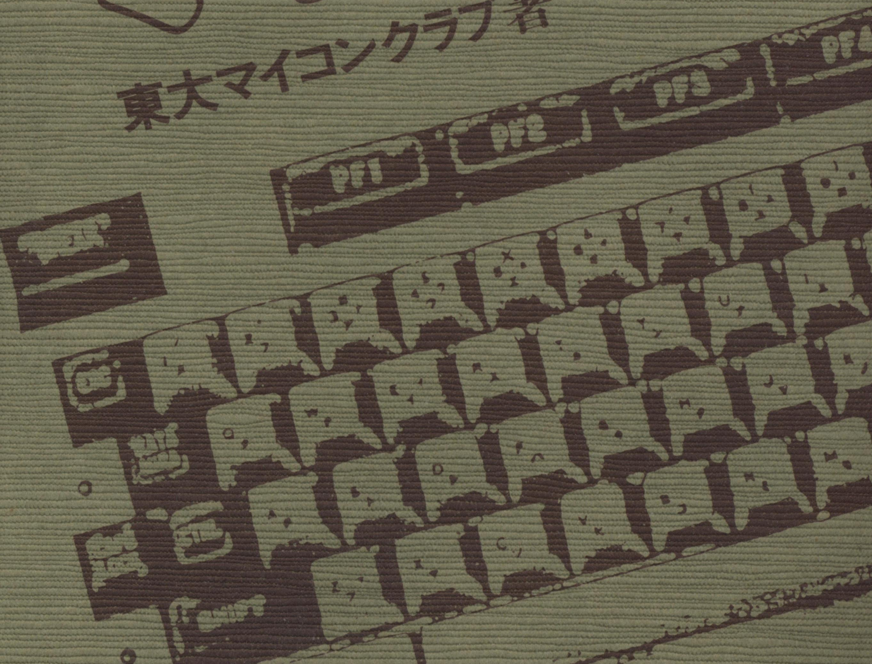
だから いま マイコン

東大マイコンクラブ 著

だから いま マイコン

東大マイコンクラブ著



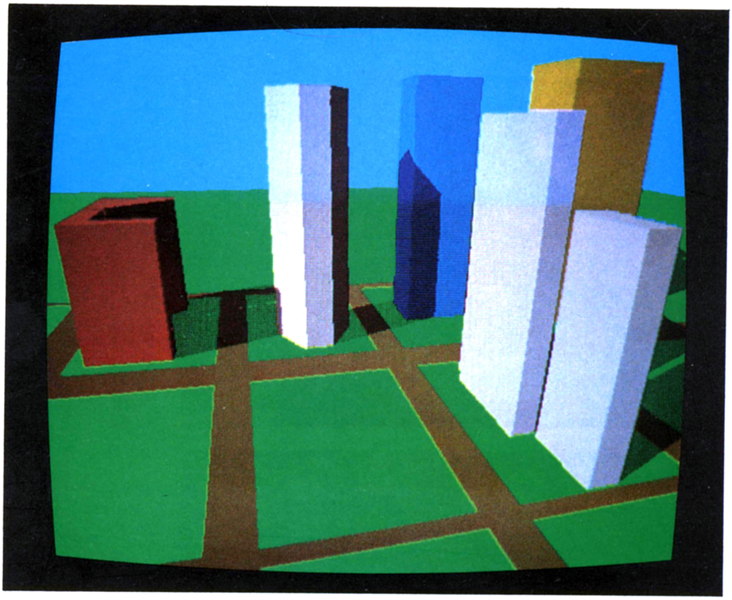
だから いま マイコン

東大マイコンクラブ著

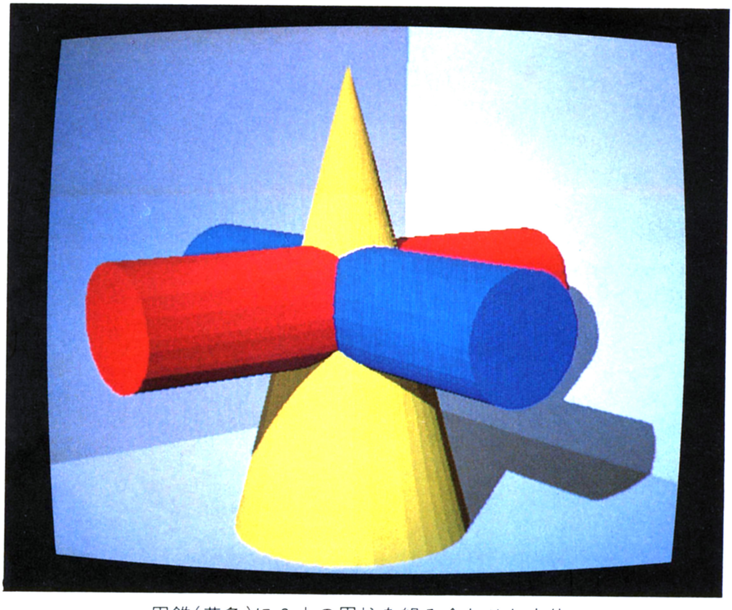
集英社

マイコンで立体構成も思いのまま

4、096色もの色を使って絵を書くことができるシステムによる画像。立体をいろいろな視点から「見たまま」の形で、影までつけて画面に表示させることができる。

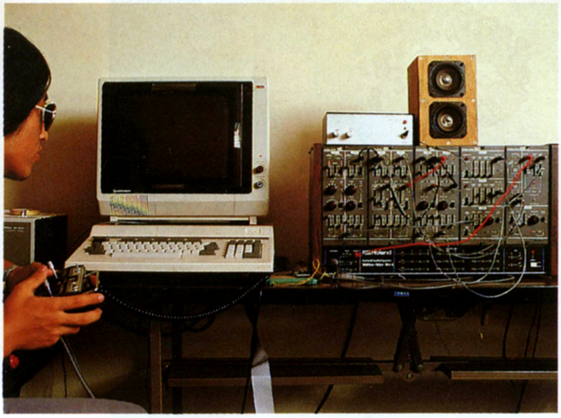


新宿副都心を見下ろしたところ。さまざまな方向から見ることが可能。



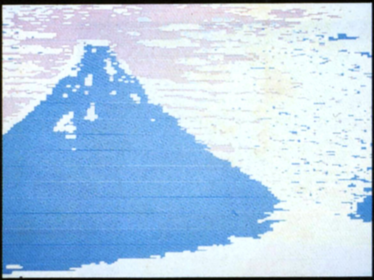
円錐(黄色)に2本の円柱を組み合わせた立体。

ボクらの作った
F-16フライト・シミュレーター
なのだ⬅



モニタの画面を見ながらジョイスティックで戦闘機（カバーのF-16戦闘機が現われる）を操縦する。右は効果音を出すためのシンセサイザー。

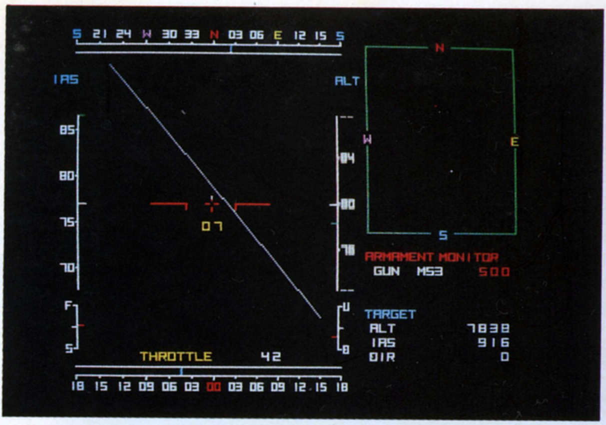
カラーディスプレイを使ったグラフィックの例。（シャープMZ-80DU）。



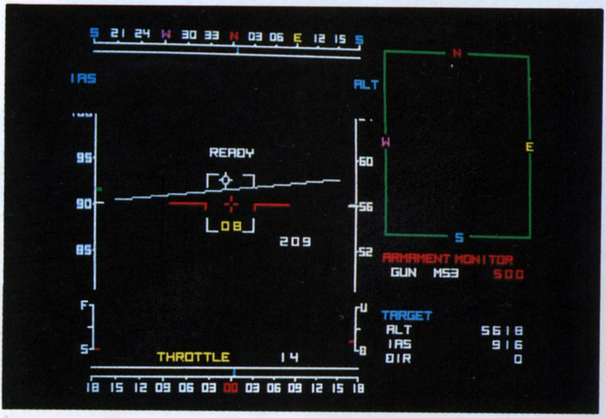
北斎の富士山

模様

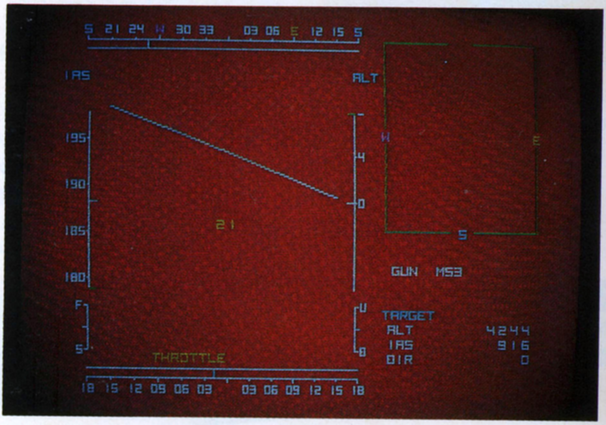
人の顔



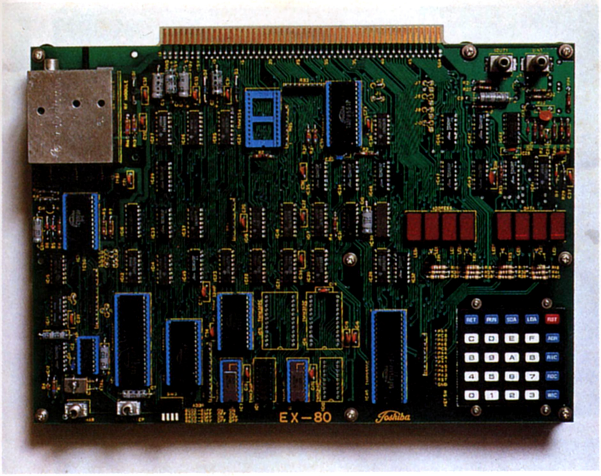
フライト中の画面。左側がヘッドアップ・ディスプレイ（操縦席から見た場面）。右側がレーダー。高度、スピードなどの計器も表示され、これらを使って敵のミサイルを迎撃するのだ。



敵のミサイルをとらえた。バルカン砲発射！



撃墜に失敗し、あえなくわれ墜落す。



ワンボード・マイコン＝複雑な配線がほどこされた基板の上に、ＩＣや抵抗などたくさんの部品がついている。

マイコンショップ＝ショーウインドーにはソフトテープ、奥の棚にマイコンが並んでいる（九十九電機）。

マイコンショップに並んだマイコン。

パーソナル・コンピュータ・フルシステム＝中央の本体にディスプレイ、ディスク(右)、プリンタ(左)が接続されている。

東大マイコンクラブからのメッセージ

むかしむかし、まだ人々がマイコンというものにうとかったころ、世にはマイコン搭載と称してその実たいしたことのできない機械や、コンピュータはなんでもできるという神話がとびかい、空が暗くなるほどであった。人々はとまどい、争ってマイコンに関する本を買い求めた。しかし、大半の人々は読む前よりもさらに混乱し、何も得るところのないままに退却した。したがって、事情は何もかわらなかったわけである……

——Micro Computer Myth, 1999

さて、巷(ちまた)にはマイコン搭載の機械があふれ、右を向いても左を向いても、となりの人の

答案をのぞいてもマイコンの四文字が目に入る。でも、言葉だけは覚えたけれど何のことやら……という人が大半のようだ。おそれに似た気持ちをいだいている人も結構いるようだし、はじめからだんまりを決めこんでいる人もいる。しかし、

「マイコンなんて別にたいした物じゃない」

そう、使うということに関して言えばその通りなのである。ボクたちが一番強調したいのも、マイコンなんてうまくつき合えばまったくたわいもない道具で、バカ正直、仕事迅速、そして正確無比なパートナーになってくれるものだ、ということ。BASIC（マイコンを動かすために使われる言葉）はだれもが覚えられるものだし、BASICを知らなくたって、売っているプログラムを買ってくればマイコンに仕事をさせることはできる。これからはどんどんマイコンを使った機械やパーソナル・コンピュータが家庭の中にも入りこんでくるし、多くの仕事の場ではすでにマイコンが重要な位置をしめるようになっている。この本はボクらの歴史からはじまって、マイコンについていま、ここが知りたい!!と思うようなことをわかりやすく解説してあるから、きっとキミの期待にこたえられるものと思う。面白いエピソードも随所に入れてあるから、楽しみながらマイコンに親しむこ

とができるんじゃないかな。

「マイコン」というのはご存じのとおり、「マイクロコンピュータ」の略だ。いわゆるミニコン＝小型コンピュータよりもさらに小さい、ということで「マイクロ」と呼ばれているんだけど、そのパワーは10年前の中型コンピュータを上回るものを秘めている。それを引き出せるか否かはひとえにキミにかかっているわけだ。また、「マイコン」には「マイ（私の）コンピュータ」、個人で使えるコンピュータという意味もある。いわゆるパソコン、パーソナル（個人用）コンピュータと呼ばれるものだ。人間がやっていたのでは手間ばかりかかってたいへんな計算や仕事をマイコンにまかせることで、ボクらはもっと本質的にだいじなことをする時間を手に入れることができるし、レクリエーションとしてゲームを楽しむこともできるようになる。また、テレビ画面をキャンバスに使えばコンピュータ・アートのマスターにもなれるし、シンセサイザーをつなげばYMOや冨田勲の後継者になることもできる……ただし何事も「はじめ」なくては何も「でき」ないことはお忘れなく。マイコン時代への扉を開けるのはキミ自身の手だ。

この本の構成について一言。1章ではおもにボクたち自身の体験を語り、2、3章では現在のマイコンとその未来について、4章では簡単なBASIC、5章ではマイコンのしくみについて書いてある。マイコンについてのいろいろな情報（インフォメーション）は6章にまとめた。各章はそれぞれ独立しているから（もちろん順に読んでもらってもかまわないけど）どの章から読んでもらってもいい。わからない言葉も出てくるかもしれないけど、そこでストップしないで読みつづけてもらいたい。ひととおり読みおわった時にはみんなわかるようになっているはずだから。この本を読んで、少しでもマイコンに興味をもってもらえればボクたちの目的は果たされたことになる。

キミの夢をかなえるために……

だから、いまマイコン！

もくじ

東大マイコンクラブからのメッセージ　5

第1章　マイコン　ボクらのライフスタイル　17

東大マイコンクラブ1800日
そして今……
ボクたちの作ったテレビゲーム
ボクらのマイコン活用法
「あ・い・う・え・お」もわかんない？
ドレミファ・コンピュータ
マイコンで型どり・三次元デジタイザ
HIROMI曲サーチシステム

シンセサイザーで自動演奏
シンセサイザーもデジタル時代
操縦捍を握るのはキミだ!!
キミはコンピュータに勝てるか?
マイコンにパズルを解かせよう

第2章 活躍するマイコン

今どこでどんなふうに 55

ゆきやエアコンあられやマイコン
修業不要のマイコンレンジ
マイコンミシンで模様縫い
必撮・マイコンカメラ
時間をメモるマイコンタイマー
マイコン満載、カー・エレクトロニクス
マイコン自動販売機
鉛筆・消ゴム不要のワードプロセッサ

「スター・ウォーズ」もマイコンで
テレビゲームの中を覗いてみよう
特別編——テレビゲーム必勝法！

第3章 マイコン未来像 どこまで行くのかマイコン革命 81

見えない家族
管理人はコンピュータ
マイコン新聞にマイコン先生
自宅が第2オフィス
PCMですばらしい音を
ミス・ユニバースのマイコン審査員？
マイコン料理術
服を作るマイコン
マイコンとお手合わせ
超(スーパー)リアルなマイコンゲーム

第4章 マイコンなんてこわくない

マイコン操作術

マイコン基本操作

カーソル

キーボード

BASICって何?

ダイレクト・モード

PRINTと［RETURN］／＝・変数

プログラム・モード

NEW・LIST・RUN／INPUT／行番号／INPUT（つづき）・一行消去／アルゴリズムとフローチャート／デバッグ／メッセージの出し方／GOTOと［BREAK］／IF……

THEN／END／1からNまでの数の和を求めるプログラム

第5章 マイコン・ファミリー しくみと役割 153

マイコンの中身は？
CPU／メモリ／I／O／インターフェース
マイコン式計算法
周辺機器あれこれ
カセット・レコーダー／フロッピーディスク／プリンタ／プロッタ／音声合成装置／デジタイザ／テレビカメラ／ライトペン／音声入力装置

第6章 マイコンなんでもカタログ 177

マイコン雑誌

マイコンショップ
パソコンの上手な買い方
付録／市販マイコンカタログ 206
マイコン言語について 218
これだけは覚えたいマイコン略語辞典 221
あとがき 223

写真提供・協力

関東バイトショップ
週刊プレイボーイ
週刊明星
九十九電機
東大マイコンクラブ
日本マイコンクラブ
Bit・INN東京
マイクロコミュニケーションズ

エフ・ビー・システムズ
沖電気
キヤノン
ジャノメミシン
信州精器
ソード電算機 システム
タンディ
トヨタ自販
日本電気
阪急電鉄

カバーイラスト=鳥山明

イラスト=岩佐寿明（東大マイコンクラブ）

装幀=長谷川　正

第1章

マイコン

ボクらのライフスタイル

昼休み——

「ね、ひとつおもしろいアイデアがあるんですけど。マイクをマイコンにつないで、女の子に歌を歌ってもらうんですね。して、それを楽譜にしてプリンタから打ち出す、と。なかなかうけると思いませんでしょうか」

「どんな方法でやるんだ？　人間の声の波形は結構複雑だから……」（多少懐疑的）

「おもしろいかもしれないな。しかしポートピアでもよく似たのをやってたような気がするけど……あっちは声じゃなくてキーボードで弾いたやつを楽譜にするんだったかな。まあ、いずれにせよやってみる価値はあるな」

「どうせ途中で投げ出すんじゃないのか？　おまえはいつもアイデアもってくるけど、とびすぎてるのばっかりだからな」（頭が、といわんばかり）

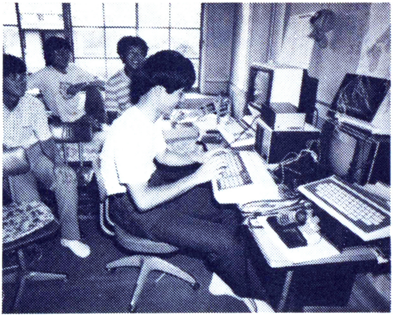
「単音ならなんとかなるんじゃないかな。和音だと複雑になりすぎて、ちょっと無理だろうけど、単音ならこうすれば……」

このアイデアはみごとに実現して、初のテレビ出演も果たした。天才？　異才？　が顔をそろえているボクらのクラブではアイデアはたいていこんなふうな生まれ方をしてくる。もちろん嵐のような反撃にきりもみ降下、墜落してしまうアイデアも数多いんだけど、いったん受け入れられればあとはたいていトントン拍子で話がすすみ、実現ということになる。ただしいつもこんな話をしているわけでもなく、自分の趣味の話やテレビゲームの話、アルバイトの皮算用がハバをきかせている。

なにしろいろいろな個性のあつまった東大マイコンクラブ、その中でのボクら自身の体験をメインにして1章はすすめていくことにしよう。

東大マイコンクラブ1800日

ボクらの活躍の舞台、東大マイコンクラブ（UTMC）では、東大の駒場（教養課程）のメンバーを中心にして、約40名がマイコンを使って、あるいはゲームに燃え、あるいは一攫千金（いっかく）の夢を追って日夜修練に励んでいる。学内の部室にはPC－8001、EX－80、EX－80BSなどの、マイコンコンテストで入賞して獲得したマイコンや、先輩の遺産の自作マイコン〝NECOM〟などが置かれ、雑然とした中にも一種独特の雰囲気をかもしだしている（要するにちらかって



今日も活気にあふれる部室

伝説のBINARY新聞

いるということじゃないか、という声もある）。

東大マイコンクラブは76年の11月に中沢真也さんを中心に、「東大マイコン同好会」としてその栄光の歴史のスタートを切った。76年の秋といえば、NECからマイコンブームのきっかけになったワンボードマイコン、往年の名機TK－80が発売され、日本で最初のマイコン誌「I/O」が創刊されたころ。できるべくしてでき、有名になるべくして有名になる、というのがうちのクラブなのだ。

できた当時の活動はというと、「I/O」誌の「BINARY新聞」という欄の担当とか、各大学のマイコンサークル連絡会の開催など、マジな企画でマイコン界でパイオニア精神を発揮していたようだ。中沢会長は「マイコン活用法」という本を出したり、雑誌にも何度も顔を出すなど大活躍で、現在でもこの世界ではかなり有名な存在になっている。

78年には駒場祭に参加したり、日本マイコンクラブ主催のマイコンコンテストに、手塚宏史さんが「ラテカピュメラ」を出品して注目を集め、名を高めた。「ラテカピュメラ」というのはマイコンに

ラジカセとテレビ、それにテレビカメラまでくっつけたという、おそろしげな代物で、テレビカメラがとらえた画像をマイコンが処理して、画像を記憶したり、画像にいろいろのいたずら？　を加えてテレビ画面に映し出すことができるというすごいものだ。手塚さんは本こそ出していないけど、その地味で着実な活動はマイコン界でも有名で、現在某システムハウスで活躍している。

次の年、79年には名称を「東大マイコンクラブ」にマイナーチェンジ。Z－80というCPU（5章参照）を使った自作コンピュータ〝NECOM〟を製作した。よく「寝こむ」（動かなくなる）のでついた名前なんだけど、今では寝こむのを通りこして意識不明になっていて、見る人の涙をさそう姿を部室にさらしている。健在な頃はLISPとかμ－PLANなどという言語が走り、活躍していたNECOMも今は伝説的存在となっている。

秋には宿命のライバルTSG（理論科学グループ・東大にあるもうひとつのマイコンサークル）

NECOMファミリー

ボクたちのクラブでは自作したコンピュータにはすべて「NECOM」という名前がついている。

まずその親玉はクラブシステムの元祖「NECOM」。しかしこれは現在、その名の通り寝込んでしまっている。ブラックケース、ブラックパネルにつつまれているのは「KURONECOM」。「KONEKOM」は超高解像度のモニタを持つ。これはタテ480、ヨコ512という画面を4096色から256色を選んで塗り分けられるというすごいシステムだ。他にも「DORANECOM」「NECOMPAPA」「NECOM・A」「KANECOM」とNECOMシリーズは大ファミリーを誇っている。

「不動明王」NECOM

が、「平安京エイリアン」で一躍有名になったため、負けてはならじとボクたちもテレビゲーム作りに熱を入れはじめた。またこのころからマイコンで金をもうけようと商売っ気を出して、ビジネスプログラムの請け負いなんかを始める人も出てきた。
80年には五月祭（本郷の大学祭）にも名乗りを上げ、現在に至っている。

そして今……

クラブの歴史と言えばざっとこんなところ。次は現在のクラブの活動状況について話そう。部員数もふえ、40人にもなると、さすがにいろんなマイコン活用をする人がいるものだ。
まずはテレビゲームのプログラム作りに燃えている人。なんだかんだ言っても部員の半数ぐらいの人はテレビゲームを作ったり、アイデアだけ考えたりしている。
テレビゲームを作る人がいれば、テレビゲームをする人がいるの

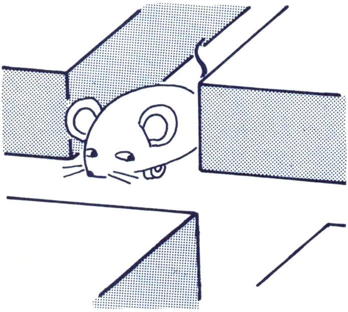
は当然の道理というもの。毎日のようにゲームセンターに通ったり、もしくは自分のマイコンで、テレビゲーム上達に日夜励んでいる。こういう人たちはさすがに毎日練習しているだけあって、たちまちハイスコアを出したり、パターンや必勝法を研究して伝授してくれる。

クラブの中にはマイコンでテレビゲームは作るけど、「マイコンゲームもいいが、やっぱりゲームセンターのほうが迫力ある」と、ゲームセンターで50円玉や100円玉を注ぎこむ人たちと、「金払ってテレビゲームをするなんてバカだ」と、テレビゲームは作るけど、ゲームセンターでは一銭も使わないという人がいる。

また「マイコンブームに乗ればもうかる」と信じて、マイコンで金もうけをしようとする人もいる。どこからか仕事を見つけてきて、ビジネスプログラムを作っている。うまくすると家庭教師のバイトなんかよりも、ずっともうかることもある。4人の先輩などはマイコンでもうけた金で、なんとアメリカ西海岸に旅行にいったんだ。

異色なのは占星術に燃えている人。自分でオリジナルの理論を考え、「銀河占星術」を完成させた。なにしろ占いをするためにマイコンとプリンタ（合わせて40万円ぐらい）を買ったというのだからすごい。もちろん占い以外のプログラムは作らない。

また最近マイクロマウスの研究チームもできた。マイクロマウスというのは、定められた大きさ以内の機械にマイコンをのせて（のせなくてはいけない、という規定はないが、マイコンなしでは



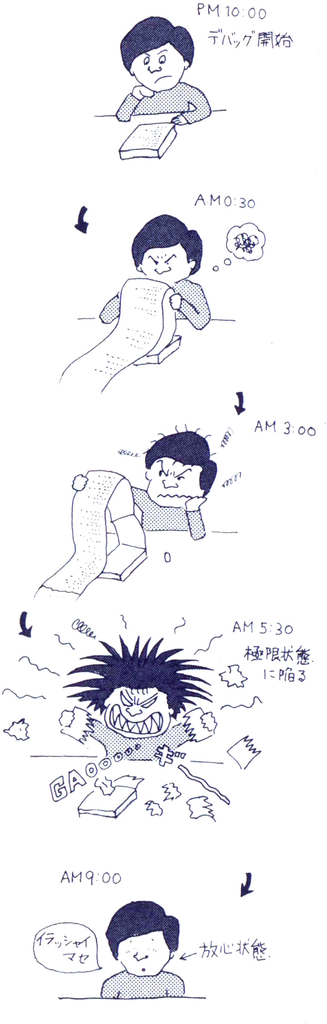
まず優勝は不可能）迷路を自力で脱出させる、というものだ。「自力」というのは人間が指令を送ったり、あらかじめ迷路の形をマイコンに教えたりしてはいけない、ということで、マウス（つまりマイコン）がすべてを判断しなくてはいけないんだ。毎年アメリカで世界大会が開かれているが、日本でも80年から毎年秋に日本大会が開かれるようになった。

そこでボクたちもマイクロマウスを作って大会に出品しようということになったわけだ。どういう構造がいいとか、マイコンはどのCPUを使おうとか盛んに議論している。うまく脱出となればいいのだが……

マイコンのプログラムや自作の周辺回路を作ったら、今度はそれを誰かに見せたくなる。最初は身近な部員同士で、ゲームとかパズル解きのプログラムを見せあったりする。でも自信作になるとクラブの中だけで見せているのでは満足できなくなってくる。さいわい最近のマイコンブームのおかげで、いろいろとプログラムを発表す

る機会がふえてきた。
まず一番手っ取り早いのがマイコン雑誌に投稿することだ。雑誌に出れば自分の名前も載るし、わずかながら原稿料も入るというわけで応募するのだけれど、雑誌社から送られてきた原稿用紙と細かい注意書きなどを見ると、これはなかなかたいへんな仕事なのだ。
投稿のほかに、いろいろなコンテストに応募することも多い。あちこちの会社で主催するキャンペーンを兼ねたコンテスト、毎年恒例のコンテストとその機会はたくさんある。こういうコンテストは入賞すると賞品がもらえるのが魅力だ。特に日本マイコンクラブの主催するマイコンコンテストは、もう4回連続で参加して常に上位入賞をはたしているので、先輩たちから「絶対に出品せよ」との至上命令が下る。
また大学祭もこうしたプログラム発表の絶好の場となる。東大の場合、5月に本郷で開かれる五月祭、11月に駒場で開催される駒場祭と年に2回あって、準備には構想段階も含めると数カ月かかるからたいへんだ。五月祭では工学部・理学部の展示に負けないような技術的なものを主に、駒場祭ではお祭り気分を盛り上げるテレビゲームや占いを主にして、各人がひとりで、あるいはよりつどってバラエティに富んだ作品群を制作することになる。かくして苦労の成果の作品を華々しく披露するわけだけど、実はそれまでの部長の苦労は並大抵ではないのだ。あと何日……とこっちは気が気でないのに、かえってくるのは「大丈夫ですよ」という言葉ばかり。当のプログラムの方はい

っこうに動こうとしない。でもホンマに大丈夫かいな……と心配していても、当日には不思議とできあがっていたりするから、人間の力というのはわからないものだ。もちろんその陰には学園祭前数日の不眠不休の努力と、ライバルＴＳＧには負けられない、という深層心理があるようだ。実際、前日、前々日あたりの部室の熱気は相当なもの。エイリアンが壁を勝手に食い荒した挙句に画面から飛び出して、プログラマーの髪の毛を逆立てたり、原因不明の爆発が、まだ残っている砲台と一緒にプログラムそのものをぶっ飛ばしてしまったり、虫（バグ）（プログラムのミス）はあたりかまわず走り回る。それでも時間が経つにしたがって、プログラマーの能力がすぐれているのか、あるいはそこらじゅうに仕掛けてあるゴキブリホイホイにひっかかったものか、虫（バグ）は一匹また一匹と消えて行き、当日の朝にはきれいにお化粧した、ピッカピカの一年生といった感じで展示されることに



バグとのたたかい

なるわけ。
当日並べられるのはこうした修羅場をくぐりぬけてきた自作のテレビゲーム、占い、自作マイコン、そしてマイコンを応用したいろいろな機械といったところだけど、当日の人気ナンバー1はやはりテレビゲームで、かじりついて離れない年少者諸君を引き離すには月を地球から引き離すのと同じ程度のエネルギーが必要となるから、案内係も悲鳴をあげて応援を要請することになる。まったく最近のガキは……
かんたんな説明もかねたパンフレットも作るんだけど、その中身はといえば、こういったテレビゲームの「ゲームストーリー」が大半を占めている。それもバカそのものというか、悪ノリのしすぎ、といった感じで、一部の部員は「親の顔をまともに見られない」と家に持って帰ることを拒否

究極の星占い・銀河占星術

銀河占星術は東大マイコンクラブの部員が独自に開発した占星術だ。なにしろ理論からまったく新しいものを採用したオリジナル占いなのだ。今までの西洋占星術では黄道面(地球からみた太陽の軌道)に対する太陽系の惑星の位置だけを考慮していたが、これだけではそれ以外の星の及ぼす影響が無視されてしまう。しかし広大な銀河系の惑星をすべて計算するなどということはマイコンはおろか大型コンピュータでも不可能だ。そこで銀河占星術では「銀河平面」というまったく新しい概念を取り入れている。
銀河占星術の理論の基となるのは、
$|A| \leqq 2$ のとき $\int_0^{\pi} \log|2\cos\theta - A|\,d\theta = 0$
という式だ。この式は物理学におけるニュートンの運動方程式のようなもので、銀河占星術すべての根本を成している。
マイコンに生年月日と時間を入力すると、生まれた時刻の太陽系の惑星の位置を計算し、それによってその人の性格を判断し、プリンタに出力してくれる。性格は8次元空間に配

したとかしないとか。

女の子やカップルをターゲットにした各種占いも好調で、結構なもうけになるんだけど、打ち上げコンパ代に大半が消えてしまう。

さびしいのは自作マイコンや、アイデアを凝らして作ったマイコン応用作品に興味を示してくれる人があまり多くないこと。まだまだマイコンの真の楽しさというものが一般の見学者にはわかってもらえないようだ。でも、ひとりでも多くの人とマイコンの楽しみを分かち合いたいから、今日もボクらは熱心に新しいアイデアと格闘している。乞御期待!!

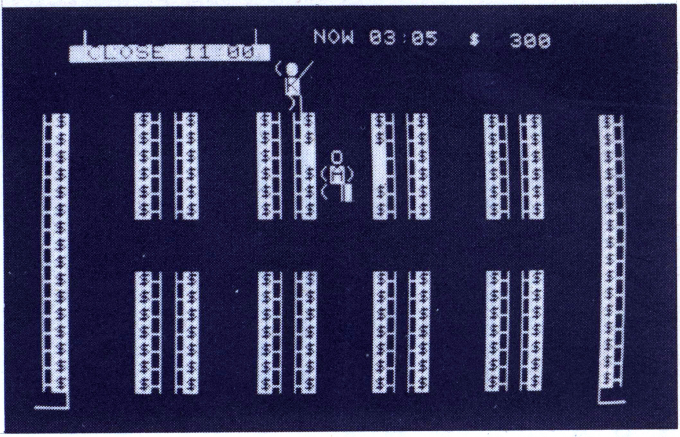
置されていて、それぞれが太陽系の8惑星に対応している。

銀河占星術の作者は自ら作り出したこの理論を基にして、性格によるタイプの判別、相性診断と次々に新しいバージョンを発表し、クラブの中では「占い師」と呼ばれている。

彼は今日も、「預言者の道は険しい」と口ぐせのようにつぶやきながら、銀河占星術に熱中しているのです。

ボクたちの作ったテレビゲーム

マイコンというとまず頭に浮かぶのはテレビゲームという人も多いんじゃないかな。かつての勢いはないにしても、マイコン雑誌に載るプログラムの3分の2はマイコンゲーム・プログラムだし、ボクらの中にはテレビゲーム作りで日々の糧を得ている人もいるくらいだからね。



監視員に見つからないように万引する

ボクたちがテレビゲームを作ろうと考える時、まず悩むのがアイデアだ。労力という点からいくと実際のプログラムを書くほうがずっとたいへんなんだけれど、いくら苦労したところで、アイデアが月並みではだれもほめてはくれない。ほめてくれないぐらいならまだいいが「おまえ、そんなの見せる（ゲームを買ってくれるところに）のか？」と非難されれば、すべては無に帰してしまうのだ。百里のゲーム道の九十里まではアイデアといえるから、ボクらは新たなアイデアを求めて雨の日も風の日も暑い日も寒い日も邪魔されない空調完備の秘密のアジトで頭の体操をつづけている。

でも、アイデアというものは、うんうん唸（うな）って考えているときよりは、何かほかのことをしているときにふとひらめくほうが多い。いいアイデアがどうしても浮かばないときは、既成のものを発展させたものを考えてみる。例えばギャラクシアンの砲台を左右だけでなく上下

セブン・イレブン　いい気分

にも動けるようにするとか、逃げまわるだけのヘッドオンで敵をやっつけられるようにする、あるいはエイリアンはやめて酔っぱらいとかヤーさんにするとか、そういった方向への発展を考えるわけだ。

またパターンは今までのものと同じでもキャラクターを変えるという手もある。スター・ウォーズとかヤマトとかガンダムから人気のあるキャラクターを持ってきて使うわけだ。ゲームセンターにはこの種のゲームは著作権の関係であまり出ないけれど、マイコン雑誌にはこの手のゲームをよく見かける。００７とか地獄の黙示録までゲームになっている。

もうひとつ、戦いや生存競争、あるいは探検の情況を単純化、図式化してゲームにするやり方もある。カーレース、インベーダー、月着陸ゲームなんかはこの類だね。ゲームセンターにあるゲームの大半はこれだと言えるんじゃないかな。

ではボクたちの作ったゲームの中からいくつかを紹介しよう。

まずは、ボクたちがゲーム作りに熱をいれ出してからできた最初の傑作、「万引少年」。これは、テレビ画面に写し出されるご存知「セブン・イレブン」の中で、店の人に見つからないように万引きをするゲーム。79年の駒場祭に出したゲームで、たいへんうけた。捕まったアニメチックな画面や、セブン・イレブンのテーマソングがゲームをより面白くしている。次の年の駒場祭には、バージョンアップした、第2弾「万引少女」が登場。この時は、はやりの音声合成(マイコンがしゃべる)をつけたり、マイコンのキーボードで操作するのじゃなくて、ゲームセンターのようなジョイスティックで操作するようにするなどの改良を加え、人気を集めた。ゲームにテーマソングをつけたり、しゃべらせたり、ユニークなキャラクターを作ったり、というのは、くだらないようでいて、案外、ゲームの面白さを左右するものなんだ。パック

ゲームストーリー

学園祭に展示するゲームにはストーリーがついている。みんなでチエを出しあって作るわりにはバカバカしいものなんだけど、本文中にある「サテライトコマンド」につけたストーリーをサンプルとして紹介するとしよう。笑わないでネ。

西暦2199年、地球は謎の宇宙艦隊の猛攻にさらされていた。宇宙戦艦ヤマトは、地球の危機を救うため発進した。

島 艦長、第1次宇宙速度に達し、地球周回軌道にのりました。

沖田 よし、メインエンジンの出力を上げ、第2次宇宙速度まで加速し、地球重力圏を脱出しろ。

島 ハイ。メインエンジン、出力50%から120%へ。

シュルルルルー、シュル、プスン。

マンなんてテーマソングもいいし、パックマンなんてホントにかわゆいだろう。

次は「サテライトコマンド」。これは、インベーダー、ギャラクシアン・タイプのゲーム。打ちまくるゲームだ。インベーダー、ギャラクシアンは、砲台が左右に動かせるだけだったけど、サテライトコマンドでは、砲台（戦闘衛星―駒場祭のパンフレットでは、こわれたヤマト）が、地球を中心に、ぐるぐると回っていて、その回る半径をジョイスティックでコントロールするゲームだ。それに、ミサイルも、ただ上に飛んでいくんじゃなくて、砲（衛星）の進行方向（円軌道の接線方向）に飛んでいくようにした。

むずかしそうなゲームだと思うかもしれないけど、やってみると単純なゲームだ。キャラクターに凝ったり、テーマソングをつけたりは、時間がなくてできなかった。

次は「ブラックホール」。これは、迷路型の典型的なゲームで、「平安京エイリアン」をどう改造しようかとあれこれ

古代　島、なにやってるんだ。全然パワーが上がらないじゃないか。宇宙戦士訓練学校で何を習ってきたんだ。オレにかせ。宇宙船てのはこうやって操縦するんだ。

シュルルルル、ゴー、ドカーン、コトッ、長い長い沈黙……。

真田　古代、なんてことをしてくれたんだ。メインエンジンがこわれてしまったじゃないか。サブエンジンじゃ衛星軌道を脱出できないし、エネルギー兵器も使えないから宇宙魚雷で戦わなくちゃならない。

島　バカ。

ユキ　古代君、どうしてくれんのよ。あなたって最低ね。もう絶交よ。

かくして、古代は戦闘班長を降ろされ、キミがその任についた。衛星軌道上を宇宙魚雷のみで戦わなくてはならない。地球の命運はキミにかかっている。

考えて作った。ディズニーの映画「ブラックホール」とはぜんぜん関係ない。平安京エイリアンでは穴を掘ってエイリアンをやっつけたけど、ブラックホールでは、最初、4、5個あるブラックホールのどれかを、自分の宇宙船が押していって、エイリアンの宇宙船にぶつけてエイリアンを倒すというゲーム。

自分で作ったゲームをやって面白いという人と、ぜんぜん面白くないという人がいるけど、ボクらは面白い。ある程度必勝法はわかるけど、そう点はとれない。というより、ある程度むずかしくゲームを作る。自分で作ったゲームのハイ・スコアは、自分で出したいものだね。

ボクらのマイコン活用法

念願のテレビ出演

「それではもう一回いってみましょう。ハイ、スタート」

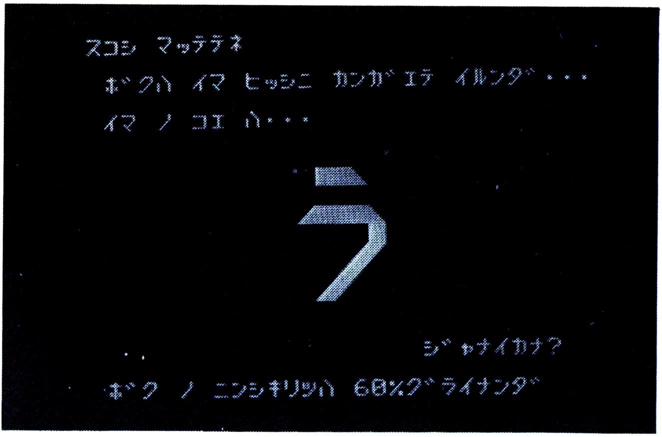
マイコンコンテストに優勝したボクたちは念願のテレビ出演を果たした。しかも、NHKの『600　こちら情報部』だ。

全部で4分ぐらいの放送はボクたちの出演というよりボクたちの作品、音階認識「OTACOM・8」の取材で、ボクたちはセリフなし。映るといっても機械を操作しているところがすこし出るだけだったが、「からす」を歌ったレポーターのお姉さんとも楽しくおしゃべりできたし、リハーサルではあまりうまくいかなかった認識も本番ではバッチリ？

あわただしさも去って、取材班が機材をかたづけている最中、ボクたちは記念に600のトレーナーをもらおうとお姉さんのところにおしかけた。しかし……

「これは貴重品で、私も2枚しか持っていないのよ、だからあきらめてね」

といわれてしまった。残念。NHKって、ケチなんだネ。

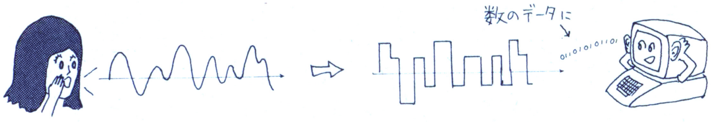


「あ」と言ったはずなのに……

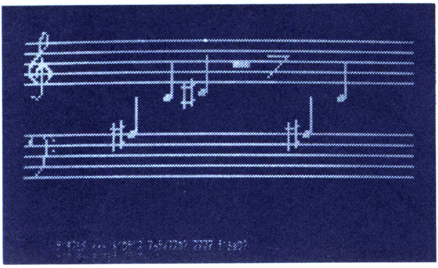
テレビゲーム以外で、大学祭に展示した作品、コンテストに応募した作品、それに現在製作中の作品も含めて、ボクたちが生み出してきた作品群のなかから8つほど選んで紹介していくことにしよう。マイコンを買ったらまずゲームをするのもいいけれど、自分でアイデアを出し、プログラムを組んでそのアイデアを実現にもっていく楽しみも早く覚えよう。マイコンを「ゲームマシンの果てのガラクタ箱」にしないためには、一にアイデア、二にアイデア、三に技術（テクニック）とやる気が必要なんだ。なにしろマイコンは無限の可能性を秘めた箱なんだから、あとはキミにすべてがかかっているわけだからね。

「あ・い・う・え・お」もわかんない?

コンピュータに耳をつけてやろう、というのが「**音声認識**」という技術（テクニック）だ。かなりむずかしいし、それだけ



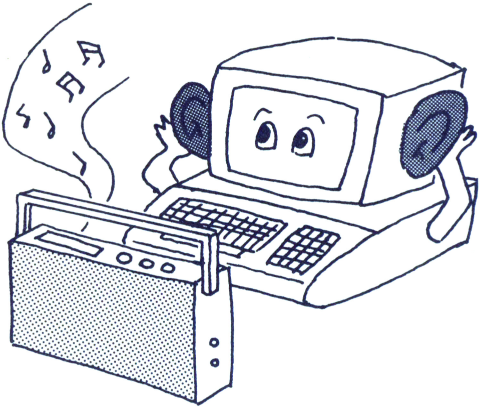
人の声を、マイコンがわかるように変換するA／Dコンバーター



音程の狂ったところまでしっかり楽譜に

にまたやりがいもある仕事なんで、ボクらもこれに取り組んでみた。『概して失敗は、たとえそれが最高の完璧さから生じたものにせよ、黙して語らぬのが名声を上げるためには大事なことである』（S・レム。ポーランドのSF作家）という教訓はあるけれど、あえてボクらの実験の全貌をここに語るとしよう。

とても完全な認識は不可能だと考えたので、「あ」「い」「う」「え」「お」の母音5つだけに的をしぼり、線形予測分析法というハイレベルテクニックを使ってプログラムを作ってみた。しかし駒場祭の当日……製作者の必死の懇願にもかかわらず、無情にも認識装置の画面からは3回に一度ぐらいしか正しい答えがでてこない。他の部員からはあわれみの目でみつめられ、さびしくすみの方に展示されていたのだった。ただひとつ救いだったのは、何も知らないお客さんがたは結構楽しんでいたということ。そして、

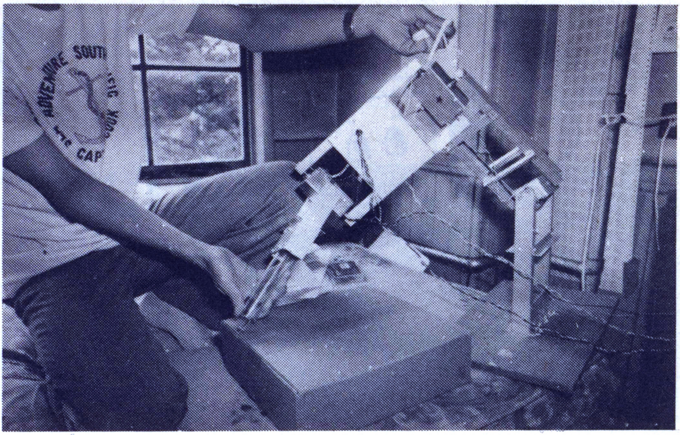


マイコンも音楽好き

「失敗は成功の母」
という言葉どおり、この失敗は音階認識の輝かしい成功のもとになったのだ。

ドレミファ・コンピュータ

さてこの失敗から生まれた成功物語、瓢箪（ひょうたん）から駒ともいえるこの**音階認識**、まずはそのアイデアの出所（でどころ）から説明していこう。音を聞いて、その波形をみて、どの母音かを調べることに、あまり成果をおさめられなかったボクたちだが、その音がどの高さの音であるかを調べることは多少やさしい、というわけで、「ああ、これなら歌を楽譜に書きとらすこともできるじゃないか」と思いついたのがこの音階認識。
　あとはポンポンとアイデアが浮かび、二週間ほどででできあがった。基本的にはマイクとマイコンをつなぐため



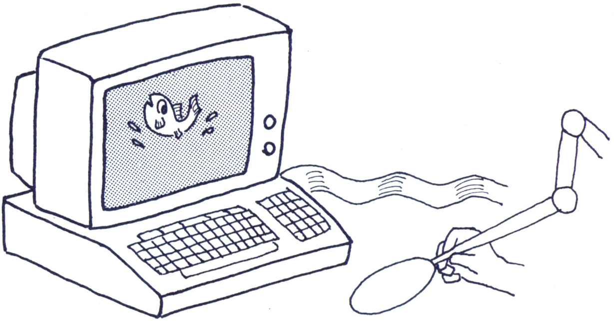
箱の形を入力中のデジタイザ

に、A／Dコンバーターという装置（波形のような連続した量〈**アナログ量**〉を数値の集まり〈**デジタル量**〉に変換する機械）を作り、マイクに向かって歌った歌がマイコンの中に数値に変換されてとりこまれるようにすれば、あとはパターン・マッチングという技法（わざ）をつかって、どんな高さの音であるかを調べ、長さを判別して、最後にオタマジャクシを並べて画面とプリンタに出せば、ハイ、できあがり。

これは81年度の五月祭で初登場して以来、マイコンコンテストで優勝し、ほとんどのテレビ局に出演するなど、近来稀れにみる快挙をなしとげた。

今のところボクらが成功しているのは単音の場合の認識（つまり伴奏が入っていたり、オーケストラの演奏はダメ）だけなんだけれど、これは主にマイコンのほうのスピードの遅さに原因があるので、もっと速いマイコンが手に入るようになれば、大オーケストラの演奏を一度

マイコンで一味違った金魚すくいはいかが?



に楽譜に書きとることもできるかもしれない。また人間が歌った場合、公明正大・正確無比の機械は音程のずれをのがさずキャッチしてしまうから（言葉はわるいが）音痴認識マシンにもなるわけだ。某ちゃらちゃら歌手や某軽薄歌手に実験台になってもらえば、ボクらのマシンの性能はいっぺんで証明できるだろう。マイコンが拒否反応をおこさなければ……?!

閑話休題。マジな話、このマシンはポータサウンドならほぼ100%、人の声でも85%以上の認識率を誇っている。81年度ボクらの最大の自信作なんだ。

マイコンで型どり・三次元デジタイザ

マイコンの楽しみのひとつに、きれいな**グラフィックス**（絵を画面の上に出す技術、またその絵）を使ってきれいな模様を描いたり、画面上で物を大きくしたり小さくしたり、回転させたりして動かす、コンピュータ・アニメーションがある。これをやる時には元

ボクらのアイドル、HIROMIちゃん

の図形をコンピュータに教えてやらなくてはいけないから、デジタイザ（5章参照）という機械を使ってコンピュータに形を覚えさせるわけだけど、デジタイザでは紙の上に書いた、平面的なものにしか使えない。テレビカメラを使って立体的なもののデータをコンピュータに送ってやる方法もないではないけれど、高くつくし、2つのカメラから得た画面データから物の奥行を計算したりするというのはおそろしくたいへんな仕事でとても手に負えない。そこで『うでが2カ所曲がるような手をつかえば、空間の中の点の位置を調べることができるだろう』というわけで開発したのが**三次元デジタイザ**だ。マイコンに接続されたその「手」の先で物の形をなぞっていくと、自動的にその形がコンピュータに送られるしくみになっている。百見は一触に如かず、というわけだ。

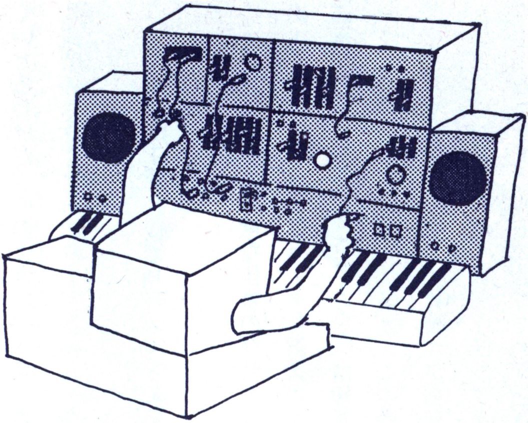
この三次元デジタイザも81年の五月祭でデビューした。メカマンがたいそうごつい「手」を作ってくれたの

で、見る人は「なんだこりゃあ」と思う人が多かったようだけど、機能としては十分なものができ、成果もおおむね満足できるものであった。

三次元デジタイザはなにもモノの形をとるだけでなくて、例えば「**空中金魚すくい**」のあみとしても使える。画面に映し出された、あるいはホログラムで投影された金魚を三次元デジタイザですくいとるわけだ。このように、本来の用途とはぜんぜんちがった用途を考えることもできる。キミも既製のワクにとらわれず、自由な発想でマイコンをエンジョイしてみよう。

ＨＩＲＯＭＩ曲サーチシステム

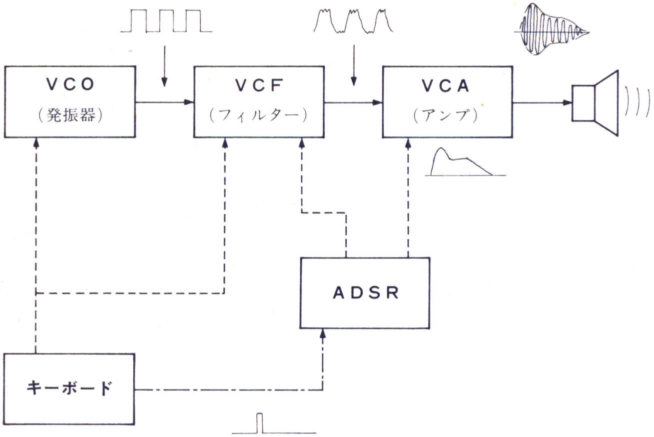
コンピュータの得意な仕事のひとつに、文章や数値をたくさん記憶しておき、必要に応じて取り出す、という、コンピュータを銀行みたいに使う仕事がある。その名も「データ・バンク」（情報銀行）とか、「**データ・ベース**」（情報基盤）とか称されるもので、オフィスでコンピュータを使うのは大半がこの使い方。つまり、この商品はいくらいくらでいくつ売れたかなんていうことを記憶させておくわけですな。これをボクらが利用することはできないだろうか？　というわけで誕生したのがこのＨＩＲＯＭＩ曲サーチシステム。ＨＩＲＯＭＩというのは岩崎宏美でも郷ひろみでもなくて、当クラブに若干２名のファンを有する某太田裕美歌手のことなんだけど、彼女の曲をＬＰの



マイコンは正確無比の名プレーヤー

タイトルから歌詞から何からみんなマイコンにつめこんで作りあげたこのシステム、いろいろな機能もつけて楽しくHIROMIちゃんの曲とたわむれることができるようにしてある。一番面白いのは、「キーワードサーチ」機能で、その曲の一部しか覚えていなくても、その部分を入力してやると、それが何という曲かをすぐに答えてくれるようになっている。短いキーワード（例えば「あなた」）を入れると、それを含んだ曲を全部画面かプリンタ（5章参照）に出してくれるから、なかなか壮観だ。いまのところ40曲ばかり記憶させてあるんだけど、全部の曲を調べ終わるのに20秒とかからない。

今後はこれに音声合成や自動演奏の機能をプラスして、「歌手――コンピュータHIROMI」を作ろうと思ってるんだけど、果たしてどんなものができることやら……



シンセサイザー・ブロック図

シンセサイザーで自動演奏

シンセサイザーといえば、YMOなどで有名だが、そのシンセの基本的構成は図のようになっている。VCOというのは、基本的な音を合成しているところ。スイッチ切り換えなどで何種類かの音をだせるのだけれども、VCOから出た音は、まだまだ単調で電子音そのものだ。

そんな音に複雑な音色をつけるのがVCFだ。VCFは音の成分を強めたり弱めたりして、いろいろな音色に変化させる。

このあとは、キーを押した時にどんなふうに音がでるか（ポーンとかブァーッ）というのをVCAがコントロールして、それをアンプに送り、スピーカーから音を出す。

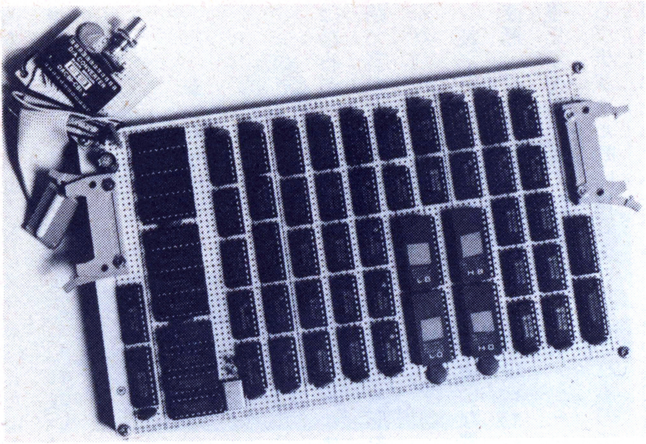
ところで、ＶＣＯは、キーボードからの電圧によって、音の高さ＝音程を決めているわけだが、きちんと電圧を発生できるものなら、何もキーボードを使わなくても音楽を演奏できるはずだ。この電圧を制御するのにマイコンを使うことができる。マイコンからの信号を電圧に変換する装置を作ってやれば、シンセサイザーの自動演奏も思いのままだ。

シンセをマイコンでコントロールすることに、どんな利点があるのだろう。

マイコンはまず絶対と言っていいほどまちがえない。テンポもしっかりしている。そして人間わざではとても不可能な早弾きをさせることもできる。ＹＭＯも使っている「ＭＣ－８」というマイコン内蔵のシークエンサは、８台のシンセを同時にコントロールし、５４００個の音譜を記憶、音長は最長で５１２秒、最短では１００分の１秒だ。１個の音長が１００分の１秒ということは、１秒間に１００個の音符を演奏するということで、それでは１個の音をききとることすら不可能だ。

しかし、自動演奏ができるからといっても、シンセサイザーをライブで使うためにはまだ問題がある。シンセサイザーの音作りがどんなにたいへんなものか、冨田勲のシンセサイザー・ルームを見ると想像がつくだろう。

数えきれないほどのスイッチ、ボリュームジャックの群れとその上を走りまわるスパゲッティのようなコード。ステージの上で「はい次はピアノの音。次は風の音……」なんてポンポン音をかえられない。そこで市販のシンセサイザーはプリセット機能を持っているものもある。



ＩＣがいっぱい　デジタル・シンセサイザー

たとえば、ローランドからでているＪＵＰＩＴＥＲ－８は一度作った音色をメモリに記憶させておくことができる。しかしやはり、パッチング・シンセサイザーのような多くの音を合成することはできない。

そこでボクたちはシンセサイザー音作りシステムを計画した。手持ちのシンセサイザーが小規模なのと、システム自体に金と手間がかかるために、たいしたことはできないが、それでもブラウン管上でパッチングができ、その音を記憶させることができる。小規模ながらリズムボックスもコントロールできる。

５章ででてくるライトペンを使ってデータを入力するんだが、いろいろなパターンのリズムを記憶させておいてスイッチひとつでリズム選択。ふつうのリズムボックスでは、リズムがあらかじめ決まっているので、自分のほしいリズムがなかったらどうしようもない。

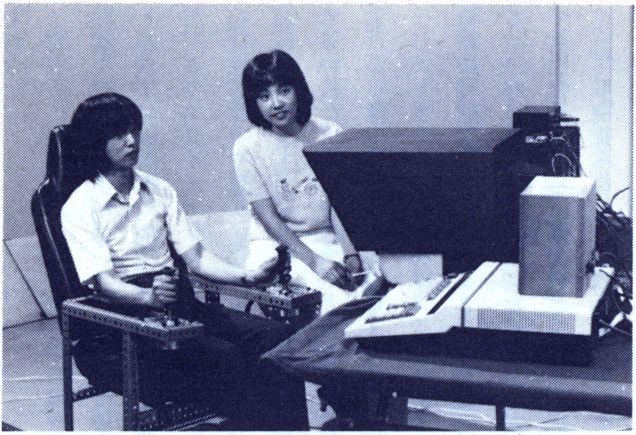
最終的には「ＰＩＡＮＯ」と押すとピアノの音で自動

演奏してくれるようなシステムにしたいんだが……。これを発展させることにより、高度な自動演奏や編曲システムを作れるかもしれない。今後、このシステムをどう発展させていこうか、実に楽しみだ。

シンセサイザーもデジタル時代

シンセサイザーにマイコンをつないで、マイコンでコントロールすればシンセサイザーの可能性はひろがる。でも、現在大部分のシンセサイザーはアナログ・シンセサイザーといってアナログ回路で音を合成するんだけど、複雑な波形を出すにはたくさんのVCOやVCFが必要になってくるんだ。

波形というのは音色を決定する重要な要素で、アナログ・シンセサイザーは、VCOが基本的な波形（のこぎり波、三角波、方形波etc）を発振し、それをいくつか合成したり、フィルターを通して波形を変えたりする。デジタル・シンセサイザーは、このVCOの部分がまったく違っている。デジタル的にコントロールされるのでVCOではなく、DCOとよばれている。DCOには記憶装置がついていて、そこには、波形が数字の羅列になって（デジタル化されて）入っているんだ。そして、D／Aコンバーター（数値をもとの波形にもどす装置・付録参照）を通して、アナロ



かわいい司会者といっしょで、製作者も緊張ぎみ

グ信号に変換されて出力される。そして、発振周波数は、マイコンでコントロールされ、さらに、VCAならぬDCAもマイコンでコントロールされる。

デジタル・シンセサイザーは現在、出始めたばかりで市販のものは高価だ。そこでボクたちも作ってみたんだが、残念ながらまだ生まれたてのほやほやで、すばらしい音色を聞かせてくれるところまではいっていない。そのうち、すばらしい音色で奏(かな)でてくれるに違いない。

操縦桿を握るのはキミだ!!

フライト・シミュレーター。ちょっと聞き慣れない言葉かもしれない。フライトは「飛行」、シミュレーターは「まねをするもの」。つまり「飛行をまねする機械」というわけだ。「まねる」というよりコンピュータで飛行したつもりになると言ったほうが、わかりやすいかも

しれない。
要するに実際に飛んでる飛行機の操縦をするのではなく、テレビの画面にうつる景色が変わり、計器が動き、椅子が傾いて、本物を操縦しているのとほとんど同じ体験ができるものだ。パイロットのタマゴは本物の飛行機を操縦する前に、フライト・シミュレーターで訓練を積んでいるはずだ。このフライト・シミュレーターの中にはコンピュータが入っていて、シミュレートする飛行機の特性が数字や数式になって記憶されている。操縦桿(かん)を動かすと、それによってどんなふうに飛ぶかをコンピュータが計算し、それに合った景色を画面に写し出したり、計器をコントロールしたりするわけだ。本物のフライト・シミュレーターは中型・大型のコンピュータを使っているため、数千万から億の単位になってしまい、とても買うわけにはいかない。
しかしボクたちの手にはマイコンがあるじゃないか、というのでつくったのが、アメリカ空軍の最新鋭戦闘機F-16のシミュレーター。F-16の特性(もちろん軍用機なので何から何までわかるというわけにはいかなかったけど)がマイコンの中に入れてあって、テレビ画面に表示される計器や景色を見ながら、戦闘機パイロットになったつもりで操縦することができるんだ。レバーやスイッチは本物並みとまではいかないが、それでもゲームセンターなんかのレバーとファイアボタンだけなんてものから比べると、ずっと本物に近いものがつけてある。
迫力を増すために、シンセサイザーをマイコンにつないで、ジェット音をつけた。ただ飛ぶだけ

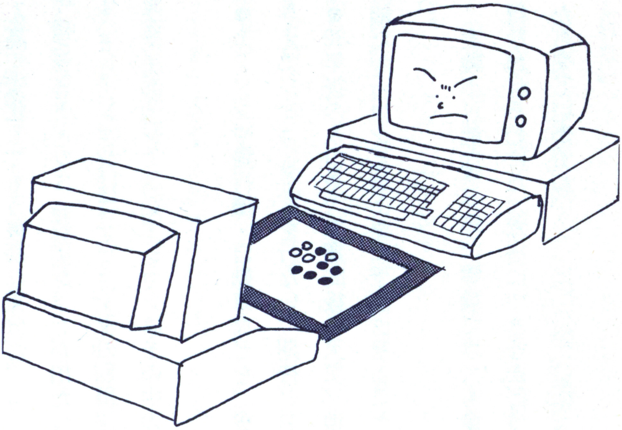
では面白くないというので、巡航ミサイルを撃墜せよというミッションもつけた。スロットルを全開にすると、アフターバーナーのドーンというひびきとともに、ジェット音がかん高く変化してもう最高な気分だ。

フライト・シミュレーションが出たついでにコンピュータ・シミュレーションの話をしよう。シミュレーションはコンピュータの利用法の中でも最も重要で、また役に立つ分野のひとつなんだ。フライト・シミュレーションはその中のひとつというわけだけど、ほかにもこんなことができる。

●エンジンや飛行機・自動車などを、実際に作る前の設計図の段階でそのデータをコンピュータに与えてシミュレートを行ない、期待どおりの動作をしてくれるかどうかを調べること。
●30年後の人口や、1週間後の天気、地震が発生したときのパニック状態の予測などは、実験不可能だからコンピュータに予測させること。

実験不可能なことや、実験できても金がかかりすぎたり、危険があることにシミュレーションが行なわれるわけだ。本当にできるかどうかは別として、彼女とキミのシミュレーションをやってみたら楽しいかもね。

マイコンオセロ名人戦



キミはコンピュータに勝てるか？

マイコンに知能をもたせることは、コンピュータ技師たちの夢であり、まだ当分実現しそうにないが、ミニ知能（オセロ、将棋、チェス等で人間と対等以上に対戦する能力）ぐらいはボクたちでも十分？　やれる。

「スターウォーズ」でR２－D２がチューバッカ相手に何やらチェスに似たゲームをやっていたように、SF小説にはチェスロボットのようなコンピュータがよく登場する。日本のオセロの協会では級の認定にツクダ・オリジナルのオセロマシンを使っているし、アメリカではコンピュータ同士のチェス大会があって、それには大型コンピュータにまじってマイコン（APPLEⅡ）が健闘していた。

しかし、マイコンはどうやって手を考えるのだろう。

マイコンには人間のような「カン」や「気分」はない。常に論理的に、「スター・トレック」のスポックのように手を決めなければならないのだ。「自分がここに打つと相手はどこに打てるのかな、そして……」というぐあいに自分の駒の置けるところを全部調べ、そして自分が有利になる位置を考え、そこに自分の駒を置く。

ここで「一番有利」をどう判断するか？　チェスだとキング、将棋なら王を絶対取られないように、クイーンや飛車をなるべく取られないように、ポーンや歩を損しないように相手の駒をたくさん取ることだ。しかしそれがややこしい。駒の数が多いと考える手間もかかるというものだ。

まず、将棋はたいへんだ。取った駒が打てるということは終盤になっても駒の数が減らないので、考える手間が同じになってしまう。この点、取った駒が打てず、終盤になるとどんどん駒の減ってくるチェスは割に考えやすい。盤面が8×8＝64と将棋よりひとまわり小さく、駒の数や種類も少ないから考えやすくなる。

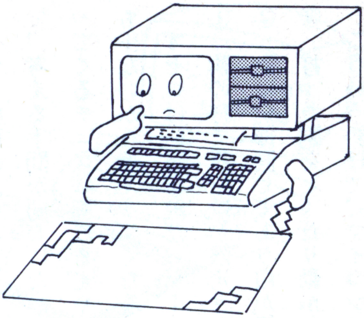
オセロは一番単純だ。ゲームのルール上、

①　駒の打てる位置が限定されている（相手をひっくり返せる位置だけ）

②　駒は全部同じであり白か黒以外の色にはならない。

③　打った駒をとったり動かしたりはしない。したがって絶対64手以内にゲームが終了する。

こういうわけで、マイコンで知的ゲームをやらせようと思ったらオセロから入門していくという



人が多いようだ。
ボクたちのクラブでもオセロのプログラムを考えてみた。オセロではコーナーを取ると有利なので、自分はなるべくかどを取るように、敵には取られないように手を打っていくとか、はじめのうちは石をとりすぎないようにするとか、人間の考えるようなことをマイコンにやらせることになるんだ。残念ながらボクたちはオセロの定石などをよく知らないので、これだけしか考えないでプログラムを作ってしまった。
結果はオセロがあまりうまくない人でも楽勝できるといった低レベル。どうもオセロには「かどを取る」「はじめは取りすぎない」のほかにも重要な要素がたくさんあるようだ。プログラムを作る立場のボクたちが、オセロを「カン」にたよって打っているくらいだから、当然弱いといえばそれまでだけどね。
ところでコンピュータに打ち方を教えるということは、コンピュータはプログラムを作った人よりへたになるのではないだろうか？コンピュータが自分で経験をつんでいくようなプログラムでもなけ

れば作った人のほうが強いのではないか？　と疑問に思うかもしれない。しかし人間はすべての場合について考えると、マイコンよりも時間がかかるし、ついうっかりすることもある。マイコンだと正確に記憶しながら何手も先まで読むので、その分、有利だ。

こんな純粋に腕だけのゲーム以外に偶然性の加わったゲームをやらせることもできるだろう。自分の手をみてドローする枚数を決めるポーカー、点数を考えに入れながら手を進めるマージャン等もプログラム可能だ。キミも「ミニ人工知能」を作ってみないか？

マイコンにパズルを解かせよう

世界中が夢中になったルービック・キューブ、あまりパッとしなかったテンビリオン、それに伝統的なパズルのペントミノ（プラパズル）、迷路などの解法プログラムをつくって発表する人もかなりいる。マイコンのはしりのころはペントミノや迷路の解法がマイコン誌上をにぎわせたものだし、最近はルービック・キューブやテンビリオンの解法が人気をあつめた。

こうしたパズル解きはマイコンでやるのに、ちょうどよいむずかしさと面白さをそなえているからこそ、よく取り上げられるんだけど、基本になるやり方は「試行錯誤」というやり方で、つまり可能性のある置き方、やり方を全部テストして行くという方法だ。キューブやテンビリオンでは多

少的をしぼる操作がいるから試行錯誤だけというわけにもいかないけど、試行錯誤はやはりパズル解きの基本といえよう。

人間は瞬間的な判断で「ありそうもないこと」をあらかじめ除外して考える才能があるからいいけれど、マイコンに限らずコンピュータにはその種の「直観」がないから、結局は同じ試行錯誤をするにしても、ずっと多くのテストをこなさなければならない。でもひとつのテストに費やす時間が人間より圧倒的に短いから、人間が解くよりは早くできることになる。

実際にプログラムを組むときはいかに有効に、むだなくテストを行なえるか、いかに速くひとつのテストをおわらせるか、ということに焦点がくる。プログラムとしては比較的むつかしい部類にはいるから、自分のプログラム能力のテストにもなる。腕の見せどころってわけだ。

ボクたちの日頃の活動の成果をみてきたわけだけど、ひとつ言えるのは「マイコンはボクらのライフスタイルだ」ということ。マイコンをうまく使って楽しい生活をつくる、これがモットーだ。この一冊を全部読み終わったころには、それはキミのモットーにもなるだろう。マイコン＝第三の波は産業革命以来あまり変わっていないボクたちの生活を根本から変えてしまうから、当然ライフスタイルもまったく新しいものが生まれてくることになる。キミもボクらのライフスタイルの仲間入りをしないか？

第2章

活躍するマイコン

今どこでどんなふうに

交錯する虹色の光線。超光速で飛びまわる宇宙船。最近のSF映画の特殊撮影の華々しさは息をのむほどだ。こんな画面をつくり出すのにもコンピュータが一役買っている。昔ではとても考えられなかった精巧な合成画面をコンピュータが寸分の狂いもなくフイルムに焼きつけてくれるのだ。

「映画なんてボクたちの生活には直接関係ないよ」なんていうかもしれないけれど、よくあたりを見まわしてみよう。カメラ、エアコン、レンジ、ミシン……テレビゲームももちろんそうだ。マイコンが組みこまれ、昔とは比較にならない高度な仕事をこなすようになっている。この章ではそのなかからいくつか選んで紹介していくことにしよう。

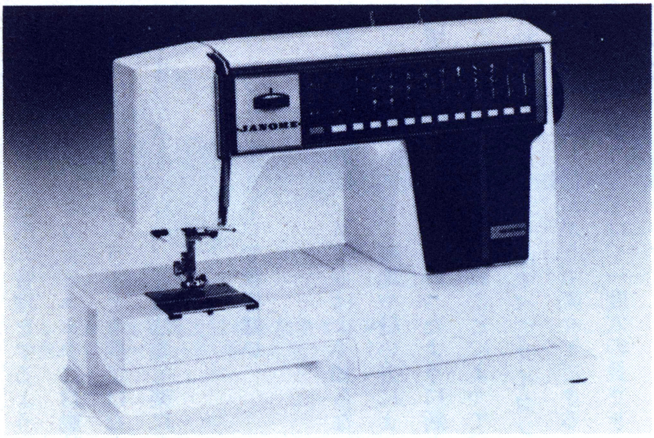
ゆきやエアコンあられやマイコン

「パワーセーブ運転」「マイコン搭載で快適な夏」などと今やマイコン搭載が、エアコンの条件のひとつみたいになっているようだけれども、実際マイコンはどういう働きをしているのだろうか？

昔のエアコンにはON／OFFの切り換えと、せいぜいが機械式タイマーぐらいしかついていいな

かったから、もう十分冷えているのに運転しつづけたり、逆にもっと冷やしたいのにタイマーが切れて止まってしまったりで、ムダが多かった。それがマイコンの登場によって温度や湿度を常に監視しながら自動的に運転を止めたり、ふたたび始めたりといった芸当ができるようになったのである。

人間が寝ている間はいくら暑いとはいっても、ガンガン冷房をかけていたのではエネルギーのムダだ。第一人間様がカゼをひいてしまう。寝入ってしまったら自動的に温度を何度か上げる、というふうにしておけば、エネルギーも節約できるし、カゼをひかなくてもすむ。といってもさすがのマイコンにも人間が寝入ったかどうかということまでは分からないので、2時間たったら運転をとめて、室温が2度上がったらまた運転を再開する、というふうにしてある。しかも温度を一定に保たなくてはいけないから、止めたり動かしたりということを続ける必要がある。マイコンは温度計と連動してそういう仕事をこなしていく。温度だけでなく、電気料も考えに入れて運転してくれるような機種もあって、そうなれば省エネだけでなく、省マネーにも貢献する、というわけだ。エアコンに使われているようなマイコンはいわゆるパーソナル・コンピュータとはちがって**ワンチップ**といわれるもので、値段も1000円ぐらいとまったく安いものだ。だからこそどの企業もきそってマイコンを組みこむわけだし、消費者も値段があまり変わらずに性能が上がって喜ぶことになって、まずはめでたし。



スイッチのならんだ〝マイコンミシン〟（ジャノメ「メモリア」）

修業不要のマイコンレンジ

電子レンジにもマイコン搭載の機種が登場した。電子レンジはあっという間に調理ができるというので今ではかなり一般化しているけど、エアコンと同じでタイマーぐらいしかついていなかったものが、最近では自動的に出来あがりを感知して、ストップしてくれるようなものまで出てきた。また、料理名のたくさん書いてあるダイヤルをセットしてスタートボタンを押せば、あらかじめプログラムされた手順にしたがって火（というか電子のシャワー）の強さを変化させたり、一緒についている蒸し器を作動させたり、ということを自動的にやってくれるようになっている機種も出ている。これさえあればひとり住まいで料理の苦手な人とか、共働きで忙しい家庭でも時間と手間を節約することができる。将来ホーム・

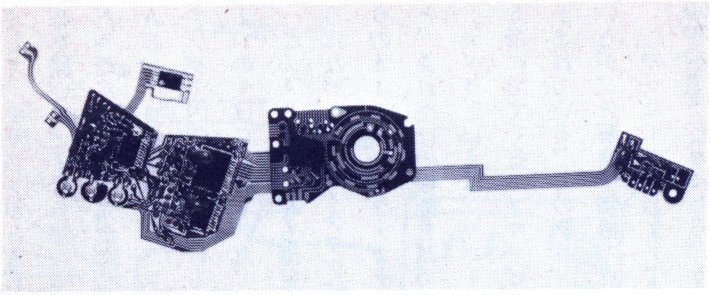
コンピュータが家庭内の管理をするようになれば、行きがけに材料をセットしておいて、外出先から家に電話を入れてコンピュータに自動的にスイッチを入れさせれば、家に帰った時には暖かい料理のお出迎え……ということも夢ではなくなる。そのうち料理の献立もコンピュータまかせになってしまうかもしれない。花嫁修業も楽になるか？

マイコンミシンで模様縫い

裁縫というのは（ボクらはよく知らないけど）あれはあれでたいへんな修練が必要なようだ。ミシンを使うにしても、布地や縫い方によって、糸の強さを調整するネジの締め方とか、模様縫いの記憶をするカムの調整といったように新たなわずらわしさが生じるのだ。

これがマイコンを載せることによって、いとも簡単なものになってしまう。今まで機械的に組み合わされていたデータはすべてマイコンが記憶してしまうし、糸の強さの調整もマイコンでできる。やっかいな縁かがりも楽々とできるし、止め縫いや返し縫いもワンタッチのキー操作でＯＫ。ボタン穴かがりなどは、一度穴の長さを入力するとあとは自動的にその長さのボタン穴をそろえてくれる。

一度操作を覚えてしまえば、だれでもきれいに仕上げることができるわけだ。これでまたひとつ



フレキシブル基板上にのったマイコン。中央はグレーコード（キヤノン・A-1）

修業が減りましたナ。

必撮・マイコンカメラ

キミがカメラマニアなら言うに及ばず、たいていの人は知っているだろうけど、カメラを使っていて一番やっかいなのは露出の決定だ。慣れればカンでもわかるものだけど、カメラを使いはじめてひと月、といったようなひよっ子カメラマンでは露出を決めるのに時間がかかって、一瞬のシャッター・チャンスを逃してしまうかもしれない。ひと昔以上前にはやったＥＥ（電子眼）方式のカメラは一応「押せば写る」というのでその問題を解決したようだったけれど、シロウド写真ではよくても、プロにはとても満足できるものではなかった。一眼レフの分野では相変わらず露出計を使ってシャッター・スピードと絞りの関係を求めるやり方が使われていた。しばら

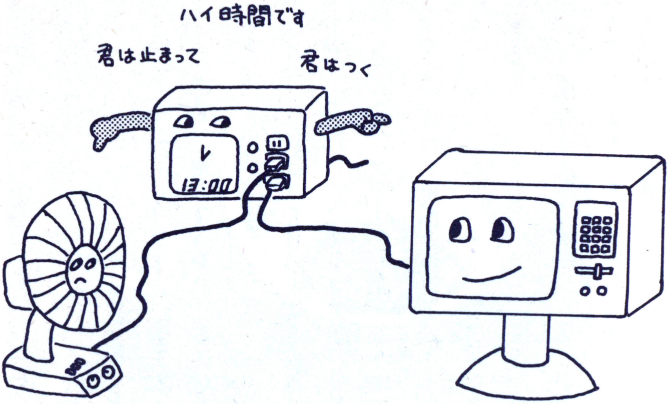
くして、キヤノンからAE－1というはじめてのAE（自動露出）カメラが発売され、AE時代の幕を開いた。ICを使ってシャッター・スピードに応じた絞りを自動的に決めてくれるというものだったが、次いで完全マイコン制御のA－1になると、シャッター・スピード優先AE、絞り優先AE、プログラムAE、ストロボAEの4つのAEモードを備えたスーパーカメラになった。ファインダー内部に表示されるいろいろな情報も針式から数字表示になり、カメラ未来形といったイメージのすばらしいものだ。

このAEはプロをも満足させるもので、これ以後各社からいろいろなAEカメラが発売されるようになった。「カメラマンに残されたものは、もはや芸術しかない」というオリンパスの広告どおりのオートマチック・カメラ時代になったのである。しかし、カメラの大きさ（小ささ）を考えると、あれだけの機能を詰めこんだ技術力はたいへんなものといえる。

カメラといえば、ソニーから「フイルムのいらないカメラ」が発表された。フイルムのかわりに5章にでてくる「フロッピーディスク」の超小型のものを使うんだが、ここにもマイコン技術が生かされている。この新カメラ、カメラメーカーの人たちも「こんなに早く実現するとは」と驚いていたが、分解能や価格の点を考えると、今までのカメラが不要になるなんてことはないだろう。

このソニーの「マビカ」、カメラに新しい分野をひらいたといえるんじゃないかな。しかしA－1にしろ、マビカにしろ、カメラのマイコン化の最初の波にすぎない。これからもマイコン化はどん

時間の管理人・タイマー



どん進むだろうから、真の「カメラロボット」が登場するのが楽しみだ。

時間をメモるマイコンタイマー

カシャ、カシャカシャ……（キーを押す音）

6：55Ａ・Ｍ　コーヒーメーカーＯＮ

7：00Ａ・Ｍ　テレビＯＮ（ＮＨＫ）・トースターＯＮ・目覚し用ベッド振動システムＯＮ

……

10：00Ｐ・Ｍ　玄関ライトＯＦＦ

12：00Ｐ・Ｍ　ＡＬＬ　ＯＦＦ

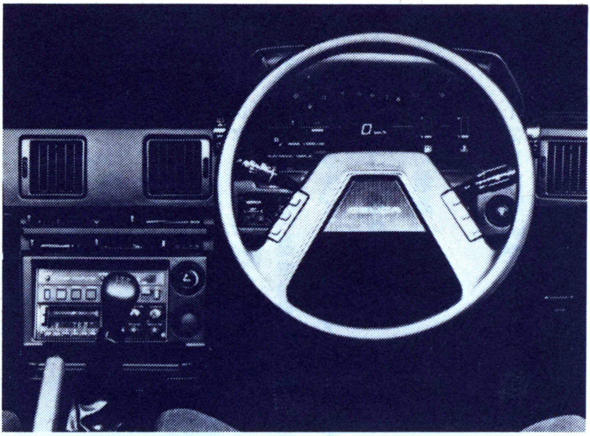
「……ふう、やっとセットしおわった。おっと、木曜の分につけ加えだ。裕美ちゃんを忘れるわけにはいかない」

6：00P・M　TAPE　REC（NHK・FM）

7：00P・M　TAPE　STOP

マイコンタイマーを使うと、こんなことはいとも簡単に実現できる。マイコンに内蔵されたデジタル時計にあわせて、スイッチ類のON・OFFを自動的にやってくれるんだ。ド忘れということは絶対にないし、時計さえ合っていれば1秒の狂いもなく仕事をしてくれる。こんな頼りになる秘書はない。ただし電源が切れるとタイマーがとまってしまうタイプのマイコンだと要注意だ。停電すると、文字どおり「あさってのプログラムを録音してしまう」かもしれないからね。

今はこのマイコンタイマー、家庭の機械を全部制御するところまで使われている例は少なく、オーディオ関係なんかで使われる場合が多いんだが、ホーム・コンピュータ時代になれば最初のようなシーンもあちこちでみられるようになるだろう。



デジタル表示の計器盤
（トヨタ・セリカ）

マイコン満載、カー・エレクトロニクス

カー・エレクトロニクス、スピークモニタ、デジタルパネル、クルーズ（ドライブ）・コンピュータ、こんな言葉を聞いたことはないかな？　どれをとってもマイコン技術の所産なんだ。最新スポーツカー（最近は、スペシャリティカーって言うのかな）なんかは、3〜5個のマイコンを内蔵している。

まず、マイコンによるエンジンの集中コントロールだ。マイコンがその時の状態に応じた最良の燃料噴射などを計算、コントロールを行なうもので、パワーアップ、省エネ、公害防止などに役立つ。車内をいつも希望の温度にセットしてくれるオートエアコン。でかける時にチョンとボタンを押せば、もうエアコンに手をかける必要がなく、快適な状態で安全運転ができる。

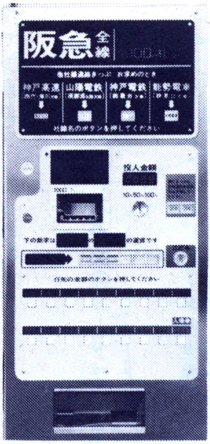
目的地への到着推定時刻や燃費などを計算してくれるクルーズ・コンピュータ（これはトヨタの呼び名。日産はドライブ・コンピュータと呼ぶ）というのもあるが、これは電卓に毛の生えたようなもので、おもちゃの域を出ていない。最近、あらかじめ距離と方角を入れておいた目的地の方向を常に指示してくれるナビコンとかドライブガイドといったものがでたが、こちらのほうが実用的だ。さらに、ホンダからは、飛行機や宇宙ロケットに積まれているジャイロと、高性能マイコンを使ったエレクトロジャイロケーターというものまで発表された。

番組予約付ラジオカセット、「ドアが開いていますよ」「給油してください」などと女性の声で注意してくれるスピークモニタ、針の消えたデジタルパネル、これらもマイコン技術の所産なんだ。まさにマイコン満載、カー・エレクトロニクスだね。こんな車で、女の子といっしょに、高速道路を飛ばせたら最高だね。

マイコン自動販売機

最近いろいろな自動販売機が増えてきているけれど、これもマイコンなしではできなかったことのひとつだ。

販売機では、まずコインの選別をしなければならないし、おつりの計算もしなければならない。



マイコンで可能になった集中制御券売機（大阪・阪急電鉄）

マイコンを使わなくても簡単なものはできるが、ちょっと複雑なものになるともうお手上げだ。特に最近よく見かける紙コップに飲料を注いで出すタイプのものには、まず飲料の種類だけで30種あり、各々に対してジュースなら氷を入れるか入れないか、コーヒーなどでは砂糖やクリームを入れるか入れないかと、実にさまざまなことができるものもあり、その上値段がバラバラということになると、コンピュータなしではできないものだ。

　また、切符の自動販売機もそうだ。最近ではただ料金ボタンに見合った券を出すだけではなく、大阪の地下鉄・私鉄のように、「何枚買うか?」「乗り換えをどうしますか?」「バス接続キップにしますか?」といったことまで聞いてくるような販売機も現われたりして、なかなかすごい。しかしあまり複雑なものになると、操作の手順がたいへんでおぼえきれなくなってしまう。音声などによる入力方法がしっかりしたものになれば簡単に操

作できるようになるだろう。

鉛筆・消ゴム不要のワードプロセッサ

今オフィス・コンピュータの世界では、何といってもワードプロセッサがすごい人気だ。ワードプロセッサというのは文章を作るための機械。キーボードから打ちこんだ文章をいくつも記憶させることができる。前に入れたのと似たような文章が欲しかったらディスケットに記憶させておいた文章を取り出してくる。必要なところだけ直したり、削除したり、付け加えたりすれば、欲しい文章がプリンタから打ち出されてくる。その点がタイプライターとの違い。タイプなら一部を変えるだけでも始めからすべて打ち直さなくてはならない。

使用法はいろいろある。会社ではいろいろと書類を作らなくてはならない。毎回同じような内容で、日付だけ違うとか、場所だけ変えたいなんて時にはこのワードプロセッサを使うと便利だ。明細書や報告書など計算結果と文章をいっしょにプリンタで出力することも可能だ。

とにかくこのワープロという機械、日本語（もち漢字）が使えるようになってから企業でひっぱりダコだ。取り入れないと競争に乗り遅れるとまでいわれているとか。

作るコンピュータ会社の側の競争もたいへんなもので、高性能化、小型化が急速に進められてい

NOWい作家

るし、値段のほうも安くなりつつある。いずれは家庭に入りこんで「一家に1台ワードプロセッサ」なんてことになるかもしれない。

同じものをたくさん作りたい時にはこれを使いたい。例えばクリスマス・パーティーをやるのに招待状を出したい時。去年の招待状のファイルをディスクから引き出してくる。日付、場所などに変更があればそこだけ書き直す。あとは決まり文句だから、これで今年の招待状の出来あがりだ。プリンタで人数分打ち出すのに10分とはかからない。また今の年賀状などの印刷は裏だけで、表の宛名(あてな)は手で書かなくてはならないが、ワープロに住所録を入れておけば、名前を指定しただけで住所も郵便番号も打ち出してくれる。このままではあまりにも形式的で味気ないというのだったら、裏の文面も相手に応じて適当な文を付け加えたりすることもできる。

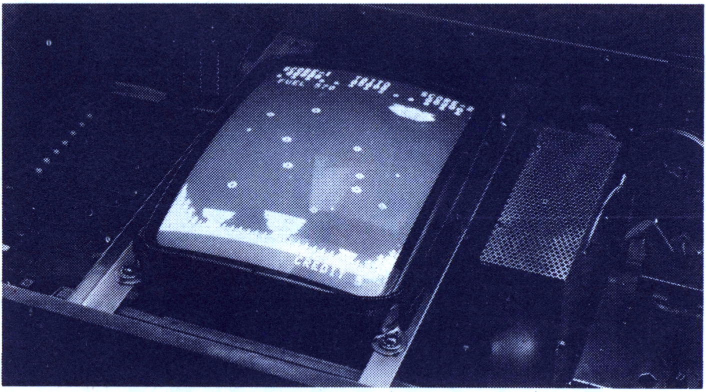
手紙ばかりではない。レポートとか原稿のようなもの

を書かなくてはならないこともある。そんな時もこのワープロを使う。気分が乗った時に思いついたところを書いて、ディスクに記憶させておく。原稿がたまったらそれを順番に並べてつなげばいいのだ。誤字を直したり、文を挿入したりすることもできる。つまり、執筆から編集、校正まですべて一人でできるから、気に入らなかったら原稿用紙を破って丸めてポイッなんてムダなことはまったくしなくてすむ。「ペンを持ったことのない小説家」なんていうのがそのうち現われるかもしれない。

しゃべった言葉を直接書きとってくれるようなワープロができれば言うことなしなんだけれど、まだ無理かな――そう思っているうちにいつのまにか日本電気から音声入力ワープロが出てしまった。まったく技術の進歩は速いものだ。

「スター・ウォーズ」もマイコンで

「スター・ウォーズ」が火をつけたSF映画ブームは最近下火になってきたけれど、はじめて「スター・ウォーズ」を見た時にその特殊撮影に目を見張った人は多いんじゃないかな。あの宇宙船のリアリティ、光と音の洪水にガーンと頭をなぐられたほどの感動をうけたのもボクらだけじゃないだろう。あの画面合成やグラフィック画面はみなコンピュータの賜物(たまもの)だ。マイコンより一回り大き

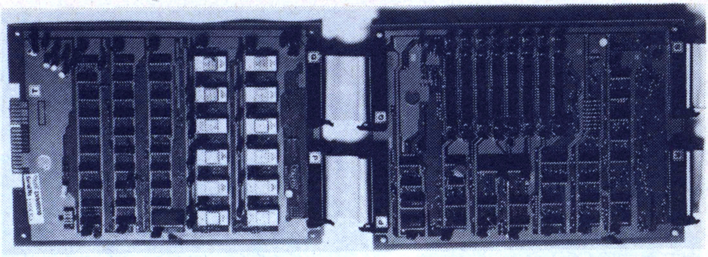

ゲームマシンのフタを開けると……

なミニコンが多く使われたのだけれども、それにまじってマイコンも大活躍した。今や映画産業にとってもコンピュータは欠かせないものになっているんだ。「スター・ウォーズ」ほどのものをつくるには今のマイコンだけではちょっと手に余るけれど、マイコンの進歩はすごいものだから、近い将来、キミ自身の手であれくらいのものをつくることも夢ではなくなるだろう。

テレビゲームの中を覗いてみよう

テレビゲームにはもちろんマイコンがのっているわけだけど、中をのぞいたことのある人はあまり多くないだろう。

上の写真がテーブルゲームのふたを開けたところだ。まん中にブラウン管があり、右側にあるのがコイン選別器と電源、そして左側にあるのが本体のマイコン部分と



TVゲームのICたち
右側の中心にある大きいのがTVゲームの心臓
左側の白いICにゲームのルールが入っている

いうわけだ。そのマイコン部分だけを取り出したのが上の写真だ。テレビゲームに使われているこういうマイコンはいわゆるパーソナル・コンピュータに一番近いものだ。もっともゲーム専用マシンだから多少の違いはあって、ゲームのプログラムが書きやすいようにはできている。ボードの上にはたくさんのICが並んでいて、これが絵を描いたり、点数を出したりする仕事をするわけだ。これをイラストで見てみよう……

マイコンがどんなに忙しく働いているか、よくわかるんじゃないかな？ パックマンがなめらかに動いているように見えるためには、1回の動作（つまり1ステップ動かす）を30分の1秒くらいでやってしまう必要がある。人間がひとつひとつやっていたら、とても追いつかないだろうけど、マイコンは1秒に足し算なら50万回もやれるほどのスピードがあるので、こういう芸当ができるわけなんだ。せっかくテレビゲームの話が出たんだか

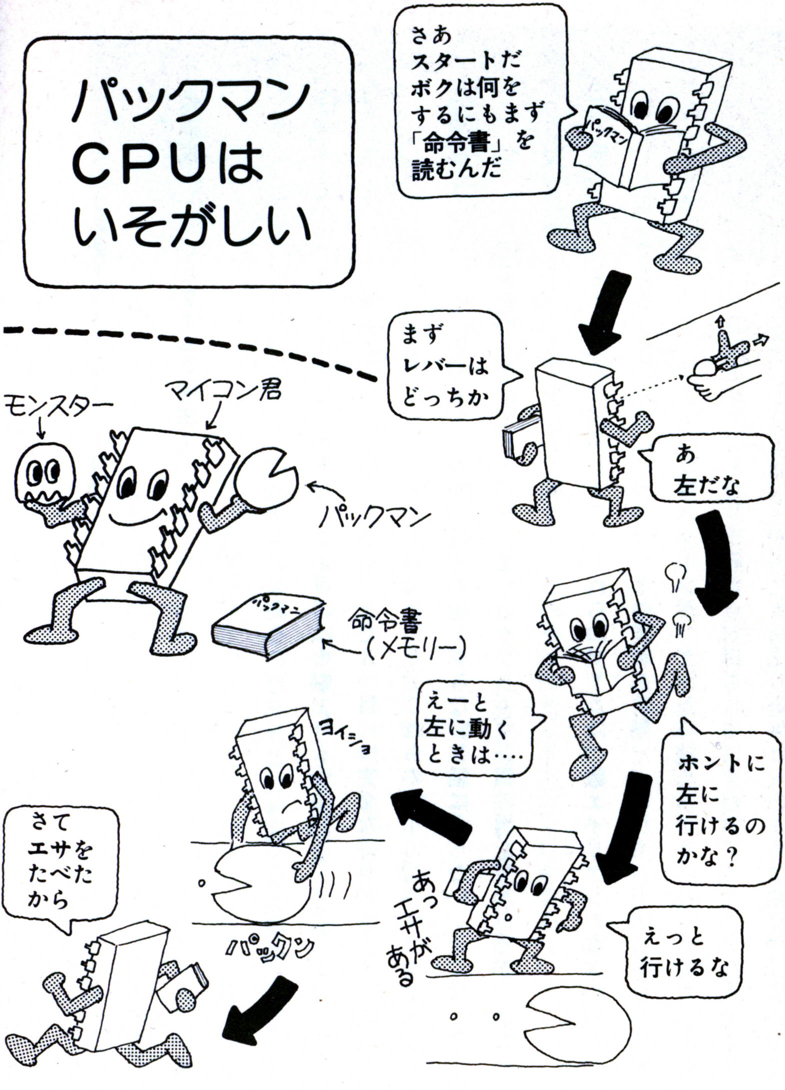
ら、ここでそのきわめ方を大公開！　しよう。

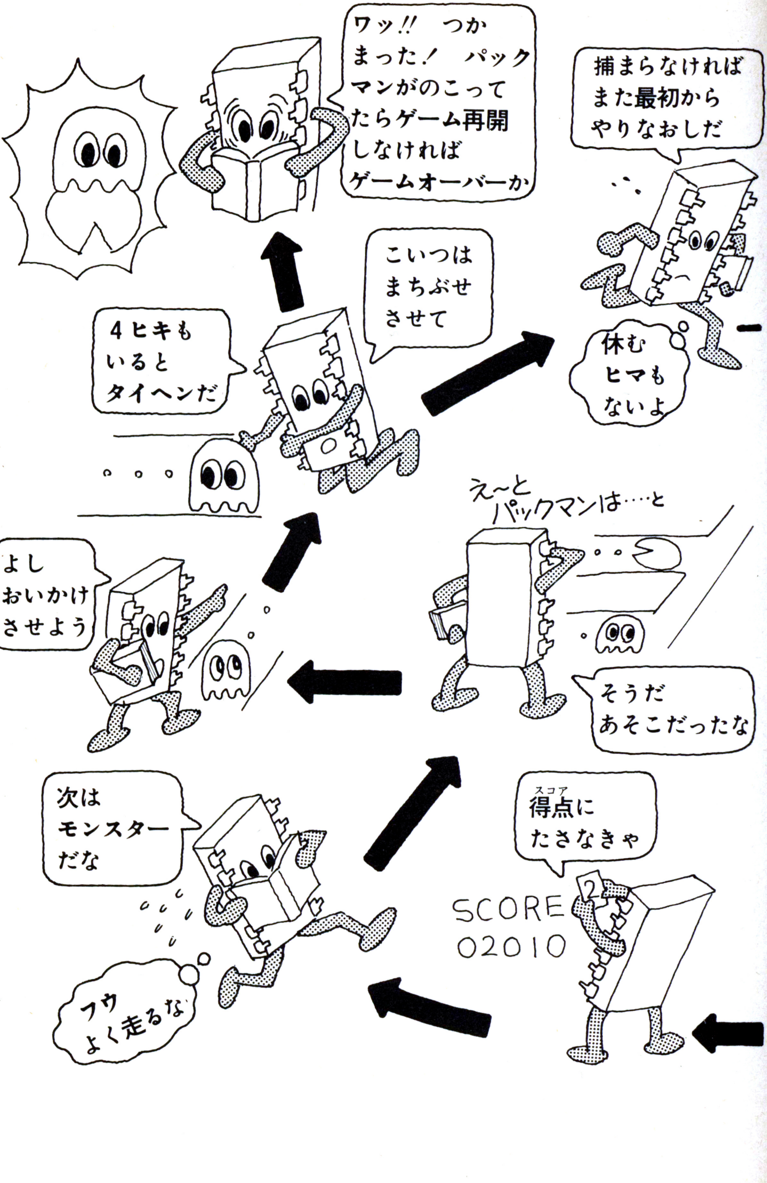
特別編――テレビゲーム必勝法！

さて、テレビゲームにはだいたい3つのパターンがあるのだ。ひとつは完全な攻撃的なゲーム。たとえばギャラクシアン、サスケなどがある。2番目には攻撃よりも守備に重きをおいたゲーム。たとえばパックマン、平安京エイリアンなどがある。また3つ目には完全な守りのゲーム。たとえばクレージークライマー、ミサイルコマンドなどがあるのだ。これらのゲームでハイスコア・プレーヤーになろうと思ったら、まず1ゲーム50円以下の店でやらないと話にならない。よく高いゲームセンターで100円玉を積み上げてゲームをしているサラリーマン風の男を見かけるが、あれほどの金の浪費もないだろう。まず安い店で腕を上げるのだ。

次に第1種のゲームをかんたんに説明しよう。これらのゲームは、敵エイリアンの動きのパターンを読むことが第一である。そのためには人のプレーの観戦が有効だ。なにも自分の金を使ってやることだけが能ではない。エイリアンの攻撃パターンが、だいたい読めるようになったら、おもむろに自分でやってみよう。3回もやればかなりの高得点が得られるはずだ。ここでダメな人はこの種のゲームは控えたほうが良い。1日1回以上やってもあまり効果はないから気長にやってみたま

パックマン CPUは いそがしい

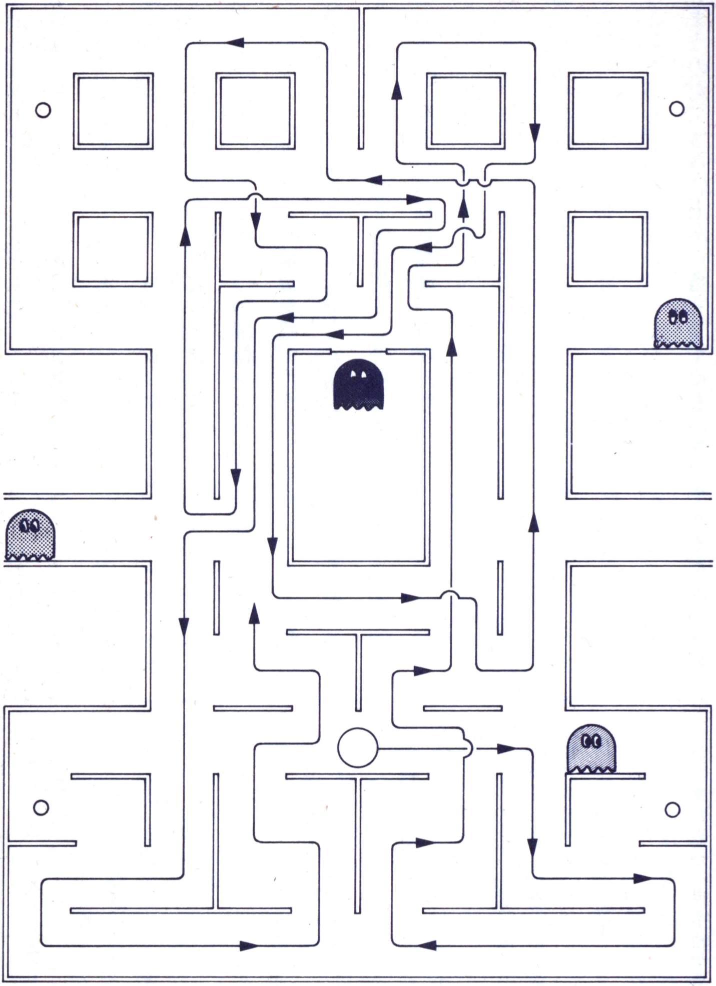




得点(スコア)にたさなきゃ
SCORE 02010
次はモンスターだな
フウ よく走るな
え〜と パックマンは…・と
そうだ あそこだったな
よし おいかけさせよう
4ヒキもいるとタイヘンだ
こいつはまちぶせさせて
ワッ!! つかまった! パックマンがのこってたらゲーム再開しなければゲームオーバーか
捕まらなければまた最初からやりなおしだ
休むヒマもないよ

え。そうすれば、いつかは芽が出ることもあろう。上達しそうな人は、自分の機転と冷静な判断力でその得点をのばしてゆけばよい。しかし先の50円の原則は守ろう。でないとキミはいつも2倍無駄に出費することになる。

次は第2種のゲームだ。この種のゲームの始まりは、ヘッドオンというゲームだろう。これはあまりはやらなかったようだが中には100万点を越えるというプレーヤーもいるのだ。彼らは完全にパターンを読んでいる。そのパターンを間違うことなくこなせば、事実上無限にプレーを続けることができるはずだ（しかしそううまくいかないものだが）。今ではこの種のゲームは、平安京エイリアンを経てパックマンというゲームでかなり完成されている。赤や紫のモンスターが黄色のパックマンを追っかけるゲームだ。これはパターンゲームの最たるもので、パターンのひとつを図に示している。これは学芸大学附属高の綱島暁君の考案したものであるが、彼はあらゆるゲームのエキスパートである。とはいっても金をそんなに注ぎこんでいるわけでもない。彼は4、5回ゲームをやると、人が見て感心するほどのプレーができるようになってしまうのだ。彼のようにできる人は少ないので、普通の人はそのパターンを真似するようになる。ゲームセンターによく行く人は、このパックマンで奇跡的なプレーをする人を見たことがあるだろう。そういう人々が、このパターンをきわめきった人なのだ。この類似品にはロックンチェイスなどがあり、それにもパターンは存在する。しかしいまひとつ面白さに欠ける点がある。またパターンはないが、この種のゲームに属



パックマン必勝パターン

するものとしてラリーXがある。ラリーXというのは自分の赤い車をコントロールして、青い車の追撃をさけつつチェックポイントをクリアーするゲームであるが、これは機転ととっさの反射神経がものをいうゲームだ。右下にレーダーがあって、チェックポイントと敵の車の両方の位置を確認できるようになっている。このゲームのコツは、この2つの情報をどれだけ正確に把握できるかにかかっている。この練習を積んだうえで実戦に入ると格段に上達は速い。スモークスクリーンを使うタイミングも重要である。これはあくまでも非常用として使うようにする。つまり敵の車の直前で使うのが有効な使い方なのだ。

さて次は第3種のゲームである。クレージークライマー、これはインケンおじさんがビルの窓から落とす植木やビン、さらには鳥のフンや看板などを避けながらビルを登るというゲームである。このゲームの基本は、常に腕を両方とも窓にかけておくということである。そうしないと、上からの落下物にあたって落ちてしまうのだ。さらに上から落ちてくるものを、できるだけよける

コンピュータ・エラー

コンピュータのプログラムを作ったとき、全部退治したはずのバグが、意外なところに残っていて、実際使う時に大暴れといったことがある。

1980年11月、アメリカ軍の司令センターに「西海岸沖からの潜水艦ミサイル攻撃！」というコンピュータからの警報が入った。ただちにアメリカ全土に核戦争準備の警報が出され、6分後にミスだということが確認されるまでの間、カナダ、アメリカの基地から迎撃機が出撃、ICBMの発射基地にも「発射準備」の指令が出されていた。これは警報装置の故障で、なおかつ6分後にミスが確認されたので大事にはいたらなかった。しかし発射部分に誤作動があっ

というのもボーナス得点をかせぐために必要だ。２面目からは鉄骨が降ってくるが、これはあたると両手を窓にかけていても落ちることがあるので要注意である。壊れたネオンサインが２面と４面の中盤に出てくるが、ここはネオンのひげにあたらないところを、窓がしまらないうちに強行突破をするしかない。これは案外楽に切り抜けられる障害である。そのあと３、４面の終盤に、看板の降ってくるところがある。これは窓を３つもふさぐ大きさをもっているので、常に左右どちらでも逃げられるようにしておかなければならない（しかし４面では絶対に死ぬ降り方をすることがあるが）。４面の次は１面にもどるのでまた楽になる。またこのゲームについては、プログラムにバグのある機械が出回っているので要注意だ。何もしないのにプレーヤーが死ぬ機械は二度とやらないようにしよう。

さて今までに述べてきたことを実践すれば、キミもたいした出費もなしに主なゲームで高得点を上げられるはずだ。キミたちの戦果に期待する。

たり、10分以上もミスが確認されなかったり（たとえばソ連からのＩＣＢＭは30分もかからないでアメリカに到達する）となると重大な結果を招きかねない。

日本でも電話交換プログラムのミスから電話回線が不通になったり、神戸のポートライナーがストップしたりといった事故が起きている。コンピュータにエラーをまったくおこさないよう要求することは不可能だし、今後システムが巨大化するにしたがってエラー・チェック（システムが正常かどうかをチェックすること）の方法も煩雑になっていくことだろう。コンピュータを使えば安心、なんて神話は存在しない。急速に進むマイコン革命はこんな危険と背中あわせだといえよう。

第3章

マイコン未来像

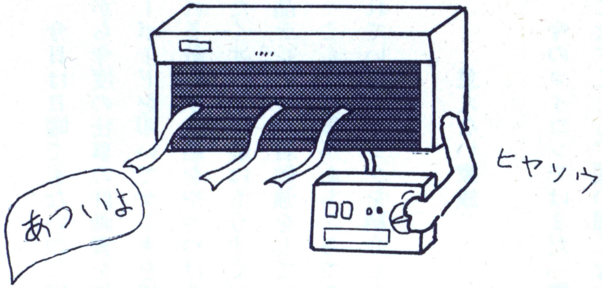
どこまで行くのかマイコン革命

今日は日曜でもないのに家族みんながうちにいる。親父は書斎でテレビ画面を次々と切り換えながら今度の仕事の計画書を作っているらしい。台所ではお袋がPCMウォークマンを聞きながらキーボードを叩いてケーキを焼いている。弟はといえば、自分の部屋で3次元ディスプレイに表示される敵の宇宙船をやっつけるので頭がいっぱい。「やった」「やられた」とまったく騒々しい。まったくオレの試験はもうすぐだっていうのに、少しは静かにしてくれよ……とぶつぶつ言いながら液晶テレビで試験勉強をしているのはこのオレだ。これだけは20年前とちっとも変わりやしない……

こんな情景があちこちでみられるのもそう遠くない未来のことかもしれない。2章ではいま使われているマイコンを紹介したが、この章ではその未来像をお見せすることにしよう。

見えない家族

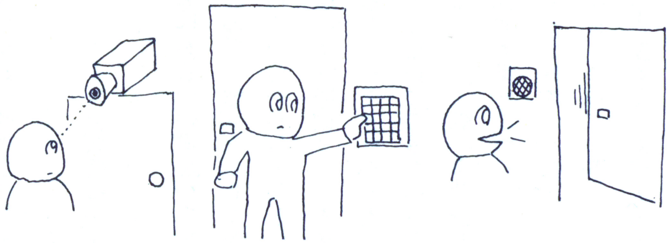
今のマイコンではまだ「誰もが使える」とは言えない。ボクたちのような若い世代が何でもなくこなすことも、頭の固くなった人たち（失礼！）がマスターするというのはなかなかむずかしいか



マイコン冷暖房で健康生活

らね。そこで必要になってくるのが、まず「声で操作できる」コンピュータ、それも「日本語の命令」で動かせるものだろう。今のマイコンは命令するためにはキーボードから打ちこまなくてはいけないし、命令は英語（風）の単語、あるいは数字だから、これがかわればマイコンは一気に家庭の中に入ってくることになるんじゃないかな。

「暗いなあ」と言えばあかりがつき、会話の調子の変化および特定の単語をキャッチするとフェイド・アウトするようになれば、歩かなくてもいいし、リモコン式の操作盤なんかもいらなくなる。オーディオのように、操作が複雑なものは手元のキーボードから操作することになるだろうけど、単純な作業は全部しゃべるだけでホーム・コンピュータがやってくれるのだ。おまけに寝る時に「ガスの元栓は……」なんて思い悩まなくても、「もう寝るぞ」と言うだけで、すべてのチェックを自動的にしてくれる。SF小説にはよく「お手伝いロボット」が登場するけれど、こんなコンピュータ・ハウスならロボットは不要。家自体がひとつのロボットみたいな役割



をはたすわけだ。目に見えない家族がひとり増えたみたいな感じだね。それではその「見えない家族」がすることができる仕事にはどんなものがあるかを見てみよう。

管理人はコンピュータ

たとえば電気をつけたり消したりの自動化、電子ロックの制御（テレビカメラと組み合わせて自動的にカギを開け閉めする）とか、家計簿の管理だとか、そのほかもろもろの雑用を一手に引き受けてくれる。今でも某社から発売されているが、まだ完全なコントロールというわけにはいかない（主としてマイコンのほうの性能の限界による）。しかし、マイコンの性能アップによって近い将来かならず実現するだろう。ただ、もし難点があるとすれば、マイコンは安くなってもメカの多い周辺装置はそれほど劇的には安くならないし、家中の改造ともなれば相当の費用がかかるから、爆発的に普及するにはちょっと無理がある、ということ。最初は新築の高級マン

ションなどに採用され、それから徐々に広まっていく……というパターンをとっていくだろう。

マイコン新聞にマイコン先生

有線あるいは無線の放送サービスとホーム・コンピュータがドッキングすれば、居ながらにして常に最新情報をテレビで見ることができるようになる。ただしテレビであまり細かいところまで読むのはつらいから、細かい情報は超高速・静かなレーザー・プリンタ（レーザー光線を使って文字を紙の上に印刷？　する機械）で打ち出したものを読むことになるだろう。テレビは新聞に置き換わることはできなかったけれど、ホーム・コンピュータ＋レーザー・プリンタ（いまのファクシミリとは比較にならないほど速い）の組み合わせは今あるような形としての大新聞を消滅させ、残るのはミニコミ紙・専門紙だけかもしれない。

自宅学習もこのシステムを使えば容易なこと。ビデオや今の放送教育とは違って、コンピュータ先生と「対話」しながら勉強することができるから、効果も上がろうと言うものだ。でも学校がなくなる、なんていうことはないだろう。学校に行くのは何も勉強のためだけではないからね。どちらかと言えば、まだ学校に上がらない子供のためのプログラムや、主婦のためのものが多くなるだろう。生涯教育も実現可能になるわけだ。

ホーム・コンピュータが本当に実現するかということについては問題がいろいろとあるけれど（機械はできても果たしてみんなが買うか、とかフル・コンピュータ化の安全性の問題もある）、ビジネスの世界では着実にコンピュータ化がすすむだろう。２章に出てきたワードプロセッサはアメリカではすでにかなりの数のタイプライターにとって換わっているし、日本語ワードプロセッサも続々導入する会社がふえている。オフィスはどう変わるだろうか。

自宅が第2オフィス

ホーム・コンピュータと会社の大型コンピュータを電話回線を使ってつなげれば、仕事の種類によってはわざわざオフィスに出向かなくても、自宅で仕事を済ますことができる。どんな田舎に住んでいても通勤時間は０分になるわけだ。通勤地獄も即解消……とまではいかなくても、かなり緩和されることは間違いない。

オフィスがコンピュータ化されることによって、もうひとつ大きく変わることがある。書類の山が消えてしまうのだ。書類は全部磁気テープや、それに類した記憶装置にしまいこまれ、必要なときはテレビ画面上に呼び出すことになる。画面１枚を単位としてすべて番号とタイトルをつけて保存するので、一発で必要な書類を手に入れることができるわけだ。こういった情報の山を一手に預

かるデータ・バンク会社（情報銀行）も現われるだろう。ただここにひとつの危険性がある。紙以上に磁気記録は事故あるいは犯罪に弱い、ということだ。磁気テープに磁石をほんのちょっとふれさせただけで、そこに記録された情報は全部パー（紙にインクをベタベタにこぼしたところを想像してもらえばいい）。もしコピーがないと会社は（場合によっては）数億円の損害を受け、泣きの涙……ということになる。情報をダメにしなくても、カセット1本盗み出すだけで（胸ポケットにも入る！）、数百ページ分の書類を手に入れることができる。また電話回線を通してマル秘情報を盗むことも場合によっては可能だ……とこう書くとあまりコンピュータ化にメリットがないようだけど、今書いたような危険性は別にコンピュータ化しなくても存在するわけだし（ただ手口はちが

007も顔まけのポケ・コン

最近、スパイ映画にも出てきそうなポケット・コンピュータが登場した。本体だけならズボンのポケットにも入るほどの小型で、いろいろな周辺装置をつければ、テレビに表示を出すこともできるし、電話回線をとおして本社の大型コンピュータと接続することもできる。また今までのポケ・コンでは考えられないような大容量のメモリをつけることもできて、それがみなアタッシュ・ケースひとつに収まってしまうというから驚きだ。

超LSI技術の進歩によって小型化はこれからも一層すすむだろうから、今の高級マイコン並みの機能、あるいはそれを上回る性能をもったポケ・コンが登場するのもそう遠い未来のことではない。値段の方も下がる一方だから、数万円で手に入るようになるだろう。そうなれば筆箱にでも組み込んで、「授業の友」にもなれる？

未来の産業スパイ〝ネズミ小僧〟

うけど）、こういった事故や犯罪に対する防御策は次々と考え出されているから、オフィス・オートメーション化の波は止まりそうにない。

具体的な秘密保持、安全のためのやり方をいくつかあげてみよう。磁気テープはコピーがきくから、同じ内容のテープを何本もつくって別々の場所に保管するということができる。これは秘密の保持という点からは危険性を増大させることになるけど、記録の破壊に対する安全性は飛躍的に高まるわけだ。また磁気テープでなく、ホログラフィックメモリ（写真の一種のようなもの）にとっておけば、磁気による破壊をさけることができる。秘密保持という点からいけば、情報を暗号化するのが一番だ。ひと昔前とは比べものにならないほど解読困難といわれる暗号化技術がいくつも発表されている。キー（暗号を解くための数字）がなくては、解読に数百万年かかるとさえ言われているんだ。

「自宅が第2オフィス」というところから、ずいぶん話がとんできちゃったけど、今の小学生が社会に出て活躍するころには、オフィ

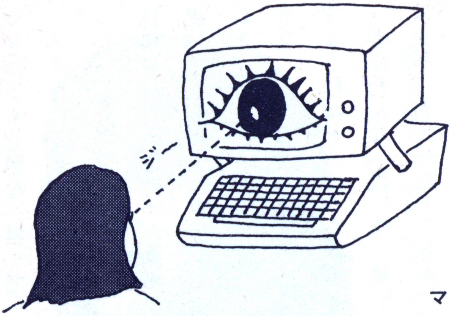
スは完全にコンピュータ化されているかもしれない。コンピュータが人生のカギ……なんていうことになってしまうかもね。

さて、今度は具体的な例でマイコンの未来像にアタックしてみることにしよう。

PCMですばらしい音を

オーディオ関係でも最近はマイコンばやりだけれど、本当に有効に使っているといえるのは、オートテープ・チューニング（それぞれのテープの特性に対して最適なバイアス・イコライザーを設定してくれる機構）と多目的タイマー、それに自動頭出し機構ぐらいのものだろう。でも一番将来性があって期待されているのは何といってもPCM録音・再生だ。

PCMというのはもとの音の波形を数値にかえて、それをテープに録音し、再生するときは数値を波に変換してスピーカーから出すやり方（付録参照）。なにしろ記録されるのは数値だから何十ぺんコピーしようが音の質はぜんぜん変わらないし、音の質自体も今のテープレコーダーとは比較にならないほどすばらしい。ただ、すでに実用化の段階に入っているPCMだけれど、残念なことにまだ値段は一般的とはいえない。PCMに使われるいろいろなICなどが大量に作られるようになれば、PCMのすばらしい音ももっと安く手に入るものになるだろう。今さかんに取沙汰(とりざた)されて



マイコンにも目がつけば……

いるビデオディスク、あれは完璧にＰＣＭだ。音だけでなく画像も結局は波だからＰＣＭ化することができ、美しい絵をみせてくれるし、スロー・スチルにもノイズはまったくみられない。ビデオディスクでは音と画像が両方ともＰＣＭ録音・録画されるわけだが、絵を抜いて音だけにしたオーディオディスクも開発されていて、レコード店にはふつうのレコードにかわってＰＣＭディスクが並ぶことになるだろう。ＰＣＭディスクは超小型だから、ＰＣＭウォークマンなんていうのも登場して、すばらしいハイ－ファイサウンドを聞かせてくれるのもそう遠くないことなんじゃないかな。

ミス・ユニバースのマイコン審査員？

マイコンに目を持たせる、というのは相当むずかしい技術だ。人間が「見る」のは、なんでもないようなことだけどマイコンには至難のわざ。それというのも人間の脳とマイコンでは、入ってくる情報を処理するやり方が大きくちがうからなんだけれども、やがては

マイコンも立派な「目」で「見る」ことができるようになるだろう。

そうなれば玄関にテレビカメラを取り付けておいて、顔を認識して扉を開けてくれるホーム・コンピュータもできるわけだ。またそんなつまらない使い方でなくても、人間がやるには危険すぎる仕事を「目」を持ったロボットにまかせることもできる。今でもテレビカメラがついていて、遠隔操作で人間がモニタテレビを見ながらロボットに指示を与える、というやり方のロボットはあるけれど、ロボットが「自分で」判断して仕事をするようなことが可能になれば、電波のとどかないようなところでも、望みどおりの作業をさせることができるわけだ。たとえば、火星探査の無人自走マシンにはそのようなロボットが使われることになるだろう。

かんたんな「目」で「見」た女の子のマイコンの頭に入ったイメージが左上の絵だ。これをマイコンが「美人やなー」とか、「好みとはちょっと」とか自分で考えるようになるのは、いったいいつのことだろうか。

マイコン料理術

西暦20××年、家庭料理はすべて機械が作るようになった。各家庭ではボタンで指定するとお望みの料理を食べることができる。この時代の主婦の悩みは、キーボードのたたきすぎによるノイ

「美人やなー」、それとも…

ローゼである……。実はこれ、昔あったアメリカのＳＦマンガの話である。いささか機械文明を皮肉っているけど。

さて現在の「マイコン内蔵電子レンジ」については前章でも述べた。レンジに入れ、調理過程を入力するとあとはすべてやってくれるというものだ。しかしレンジに入れるまで、すなわち、切ったり皮をむいたり、混ぜ合わせたり、ということは人間がやらなくてはならない。そのようなこともすべて機械にまかせて、人間はボタンを押すだけというものはできないだろうか？

はっきりいって機械がダイコンやニンジンを切ったり皮ムキしたりするのは効率が悪いだろう。しかしあきらめるのは早い。最近スーパーで売られているものに「原料カンヅメ」がある。これはニンジンなどを適当な大きさに切って味をつけないで売っているものだ。つまり「料理しやすく」なってるわけだ。これと同じように、

家庭のマイコン・クッキングマシンでも調理できるように、ある程度加工されたものが売られるようになれば、あながち不可能でもなくなってくるだろう。まあ片や電機会社、片や食品会社の領域なので、実現するにしても当分先のことになるだろうが。

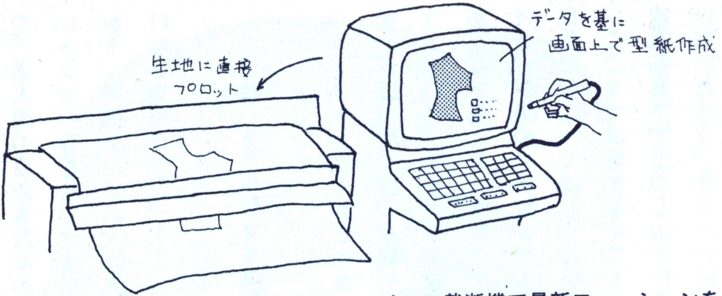
こんなものができれば毎日好きなものばかり食べて、知らぬ間に食費はかさむ、栄養がかたよるなんてことになりかねない。そのためにも栄養計算、食費の計算をちゃんとやって、適当なメニューをアドバイスしてくれるという機能も必要になってくるだろうね。

服を作るマイコン

衣服を作るのも大切な家事仕事だ。例えば服はすべて外で買っても、つくろいをしなければならないこともあるし、たまには自分の服は自分で作りたいこともある。

問題になるのはいかに体に合ったものを作るかということだ。家族全員の体のサイズを記憶しておき、作りたい服の情報と合わせて裁断するということは可能だろう。型紙を切るという非能率的なことはしなくてもすむのだ。

また将来のファッション雑誌では、流行のデザインの特集といっしょに「ディスケット」の通信販売もやっている。ディスケットには服を作るための情報が入っている。作りたいと思ったら、好



マイコン裁断機で最新ファッションを

みの生地や毛糸を買ってきて、自宅のミシンや編み機にディスケットを入れればよい。体の情報と合わせてピッタリとフィットした服を作ることができる。

マイコンとお手合わせ

将棋や囲碁、チェスやオセロなどの、テレビゲームとは違った「知的」なゲームをマイコンでやらせようとしている人は数多い。コンピュータ・チェスの大会などは毎年開かれて、いろいろな人や研究所が覇(は)を競っている。でも今のところコンピュータ・チェス名人も人間のマスターには勝てないようだ。将棋や碁もかなり注目されていて、大型コンピュータでは将棋の有段者並みのプログラムも走っている。囲碁や将棋のコンピュータ・マスターが生まれるのはまだ当分先の話だろうが、初心者用の練習器ぐらいならば今でも出まわっている。定石を覚えるとか初歩には結構役立つようだ。

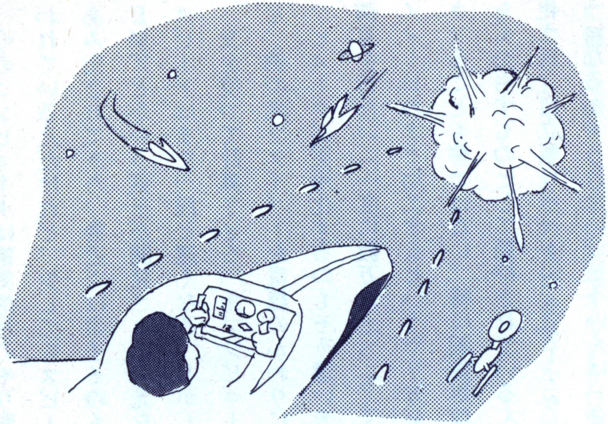
将来はコンパクトなチェスマシン、将棋マシン、囲碁マシンが出

て、名人流の攻め方なんかも実演してくれたりするようになるだろう。麻雀マシンが出れば足りないメンツの分をやってもらうこともできるだろうけど、イカサマ防止機能なんかもつくのだろうか？　突然マシンが太い声で、「テメエ、オレを甘くみるんじゃネエぞ」なんて、ちょっといただけない光景だ。

超（スーパー）リアルなマイコンゲーム

「ウェスト・ワールド」というコワイ映画があった。舞台は未来の遊園地。砂漠の中につくられたその西部の町では、本物そっくりのカウボーイのかっこうをしたロボットや女の子そのもののロボットがいて、ロボットを殺そうがナニをしようがまったく自由だったんだが、ある日そのロボットが反乱を起こしてプレーヤーである観光客を殺していくようになった……というストーリーだったけど、将来のマイコンゲームの中には、こんなものも実際に作られるかもしれないね。そのときは反乱は起こってほしくないものだけど。

ここまでは行かなくても、例えば巨大なスクリーンに投影される宇宙船とか、ホログラフィ（三次元写真）でうつし出される敵を破壊するとかいう超（スーパー）リアルなゲームが登場することはまず間違いないだろう。今のテレビゲームではどうしたってテレビ画面に制約されるから、それをうちやぶ



立体投影の宇宙戦ゲームもできるかも

るものが必要なんじゃないかな。スクリーンに投影するにしても、大きくなっただけで前にだけあるのでは、あまり変わりばえがしないから、後ろや左右、上にもスクリーンをつけて、まるで実際に飛行機や宇宙船に乗っているように感じさせてくれるものが出てくるだろう。こんなゲームマシンの中で熱中していると、そのうちゲームである、ということも忘れてしまいそうだけど、ゲームはあくまでゲーム。ウップン晴らしの破壊本能だけを満足させているようだと、本当にロボットに殺されてしまうかもしれないよ。

21世紀の光コンピュータ

いままで紹介してきたのは、いうなればマイコンの使い方の未来像だ。ここで少し視点をかえて、マイコンそのものの未来を見てみることにしよう。

今のコンピュータは電気信号のやり取りで計算をしている。シリコン（珪素（けいそ））を使った素子が使われているんだけれど、少しでもスピードを上げよう、上げようという努力で、いろいろな技法があみ出されてきた。最近では素子そのものをかえてしまおうというので、ジョセフソン素子とかＨＥＭＴとかいう素子が開発されて脚光を浴びている。これらの素子が実用化すればコンピュータのスピードはまた一段と速くなる。しかし……

光を使って計算させる「光コンピュータ」が最近注目を集めている。まだ実用化にはほど遠いけど、例の光ファイバーを電線のかわりに使い、素子の中では光がとびかう……といった、超高速コンピュータが実用化するのもそう遠い未来のことではないだろう。光コンピュータは同時に多数の演算を行ない（一度に数万以上）、ちょうど人間の目のような感じで、情報をイメージのまま送り、イメージのまま加工するというやり方をとっているから、今のコンピュータの一億倍の速い処理をさせることも夢ではない。特に画像処理の分野では、光コンピュータの登場がひとつの大きな飛躍をもたらすものとして期待されているんだ。ホンモノの「眼」にちかいコンピュータ・アイが実用化され、自立型ロボット（「スター・ウォーズ」のＣ３ＰＯのようなもの）も現実につくられるようになるかもしれない。そういえば「２００１年宇宙の旅」に出てきたＨＡＬ－９０００コンピュータは光コンピュータのようだった。

ホームコンピュータにはじまって、光コンピュータまでコンピュータの未来を見てきたわけだけど、少しはイメージをもってもらえただろうか。マイコン革命はどんどん進んでいるから、この章に書いたようなことが実現するのを目撃するのはキミたち自身（ボクらも含めて）になることだろう。そして、次の次の世代あたりからは生まれた時からコンピュータの中で育つわけだ……

第4章

マイコンなんてこわくない

マイコン操作術

さて、今度はキミ自身がマイコンにさわって動かしてみる番だ。ただし、マイコンがいくら簡単に動かせるものだといっても（実際一度覚えてしまえばかんたんそのものなんだけれど）ON と OFF、せいぜい PLAY だけ知っていれば動かせる、というものでもないので、多少は覚えてもらわなくてはいけない。でも、それがすめばマイコンという宝の山はすぐにキミのものになるのだ。

それではまずマイコンの本体からみてゆくことにしようか。

マイコン基本操作

今までも何度となく写真はでてきているけれども、マイコンはふつう、タイプライターのようなアルファベットと数字のキーボードのついた本体と、モニタ・テレビの2つの部分からできてい

る。機種によっては全部がひとつの箱に入ったものや、本体とキーボードが別の箱に入っているものもあるけれど、別に箱の数がちがうだけで、基本的にはみんなおなじものなんだ。

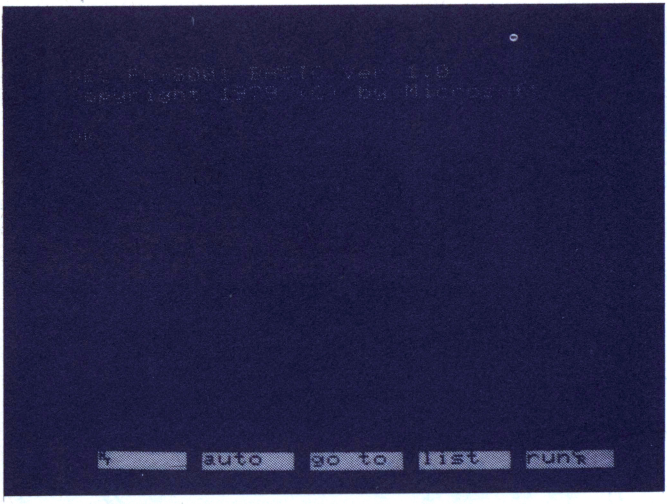
本体の中にはマイコンの心臓ともいえるＣＰＵやたくさんのＩＣが並んでいる（付録参照）。モニタ・テレビにはいろいろな情報やキミがタイプした文字がうつし出される。

それではコンセントをさしこんで、電源スイッチ(**POWER**)を入れてみよう（あるいは入れたつもりになろう）。

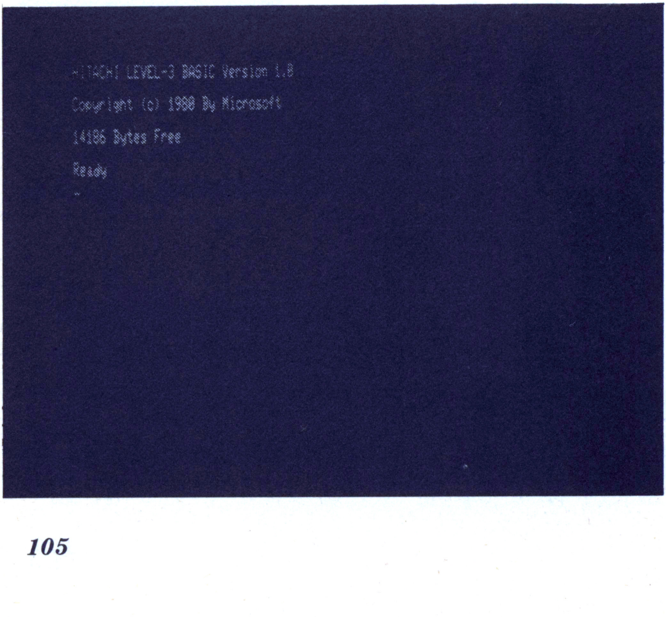
カーソル

写真のように画面の上に何かメッセージが出て、**OK** や **Ready** の文字、あるいは>や］や＊といっしょにぴかぴか点滅する四角、あるいは横棒が出てくる。

これを**カーソル**といって、キミが何かキーボードをたたくと、カーソルのある場所にその文字が現われ、カーソル自体は右へひとつ動く（画面の右端にあるときは次の行の左端へうつる）。テレビには80桁×25行（２０００字！）とか40桁×24行（９６０字）とか結構たくさんの文字が出せるので、キミが次に打つ文字がどこに現われるのかを教えてくれるものが絶対に必要なわけだ。その点は紙に鉛筆で書くほうが便利かもしれないけれど、あとでわかるように消しゴムはいらないし、



PC-8001



LEVEL-III

とにかく修正や加筆がたいへんラクにできるようになっている。

カーソルが画面に出ている時は、キーボードからコンピュータに対するいろいろな命令をタイプして実行させることのできる状態（これを**入力待ち**の状態という）であることを覚えておこう。逆にいうと、コンピュータが何か仕事をしている時は（ふつうは）画面の上からカーソルが消えてしまうわけだ。

キーボード

今度はキーボードのほうを見てみよう。ふつうのタイプライターについているアルファベットや数字のほかに、コンピュータで使ういろいろな記号が打てるようになっている。またふつうのタイプライターにはないキーもいくつかあるけれど、使えばすぐに覚えてしまうだろう。数字のキーだけが別に独立してついている機種も多い（これを**テン・キー**という）。事務計算や科学計算のときに数字だけをどんどん打っていくには便利だからね。

ほかのキーは何も押さないで [A チ] のキーを押してみよう。カーソルのある場所にA（機種によってはa）が現われるはずだ。

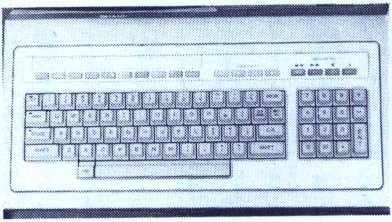
今度は [SHIFT]（シフト）を押しながら、[A チ] のキーを押してみよう。今度はa（機種によってはA）と表

示される。〔ただしこれは大文字も小文字も使える機種の場合で、大文字しか使えない機種では SHIFT をおして A を押すと変な（といっては悪いが）記号が出てきたり、また SHIFT に関係なくAが出る機種もある〕

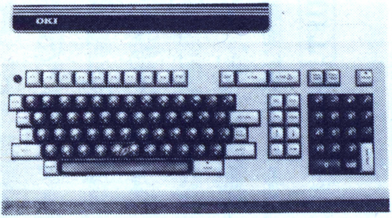
SHIFT を押すか、押さないかで大文字と小文字、どちらでも打てるようになっているわけだ。

アルファベットの上には数字のキーが横一列に並んでいて、これを押すと数字を画面の上に出す

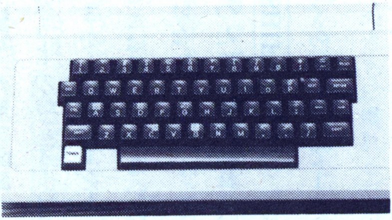
PC-8001



MZ-80B



IF-800



appleⅡ

ことができる。ただ注意してほしいのは0（ゼロ）で、∅のように斜線がはいった形で画面の上に出てくる（キーボードにも∅と書いてあるのがふつう）。これはアルファベッドのO（オー）と区別するためなんだ。よくタイプライターではゼロとオーを一緒のキーでごまかしたり、1をl（小文字のL）で打ったりするけれど、コンピュータはそういうあいまいなことは受けつけないので、ゼロと打ちたいときはあくまでも O でなく ∅ のキーをうたなくてはいけない。

SHIFT は大文字・小文字の打ち分けのほかに、いろいろな記号を打つためにも使われる。たとえば、 V. のキーだけ押すと・（ピリオド）が画面に表示されるが、 SHIFT を押しながら V. を押すと今度は<が表示される。つまり SHIFT を使うことで50個ぐらいのキーで100個以上の記号や文字をだせるようにしているわけだ。

何度もいうようだけど、 SHIFT を使う時には、 SHIFT を押しながら他のキーを押すことだ。電卓に時どきついている F や INV 2nd などのキーの場合にはいったんそれを離してから別のキーを押すと、そのキーのもうひとつの機能が実行されるようになっているが、それとは違うことを覚えておこう。

「 SHIFT を押しながら他のキーを押す」んだ。

カナ

GRPH

カナ や GRPH が SHIFT の他についている機種も多い。カナ を押すとロックがかかって、カナ は押されっぱなしの状態になる（もう一度押すともとにもどる）。このとき A(チ) のキーを押すと、画面には「チ」という文字が現われる。アルファベットもそうだけれど、カナもやっかいな並び方をしているので、最初は見つけるのに苦労すると思うが、そのうちに慣れるだろう（もっとも、かくいうボクらもアルファベットはセミプロ級？　だがカナはいまだに早打ちができないが）

GRPH のキーを押しながら他のキーを押すと、いろいろな模様（**グラフィック記号**という）が画面に出てくる。SHIFT カナ GRPH の3つのキーはそれだけを押しても何もおこらない。いつも他のキーと一緒に用いられるということを忘れないように。

SHIFT カナ GRPH など、少ないキー数で多くの文字を打てるようにしているキーのほかに、マイコン特有のキーがいくつかある。その中でとりあえず覚えてほしいのは、HOME/CLR（ホーム・クリアー） INS/DEL（インサート・デリート） RETURN（リターン） BREAK（ブレイク） の4つのキーだ。まず HOME/CLR から。

HOME CLR

（CLR HOME・CLEAR という機種もある）

このキーを押すと、画面全体が消去されて真黒になり、カーソルは左上のすみ（**ホーム・ポジション**という）にいく。SHIFT を押してこのキーを押すと、画面は消えないで、カーソルが左上のすみに行く。ただし CLR/HOME と書いてある機種では、SHIFT を押した時と、押さない時の動作が逆、つまり SHIFT を押すと画面がクリアされるようになっている。また CLEAR は SHIFT には関係なく画面をクリアする。

INS DEL

このキーを押すと、カーソルの左側にある文字が消えて、カーソルは1つ左へ移動する。それと一緒にカーソルから右側にあった文字も全部左へ1つずれこむようになっている。**一文字デリート**とか**バックスペース**とか呼ばれる機能だ。

```
ABCD[E]FGHI
    ⇩ DEL
ABC[E]FGHI
```

打ちまちがいに気づいたらこのキーを使えば、消ゴム不要ですぐに修正することができるわけだ。

SHIFT を押してこのキーを押すと、カーソルは動かないが、カーソルから右の文字が全部右に1つずれて、空白がカーソルの場所にはいる。これを**一文字インサート**という。

```
THIS[I]S A PEN
    ⇩ INS
THIS[ ]IS A PEN
```

INS/DEL キーの働きは実際にキーボードをいじってもらえば、すぐにわかってもらえるだろう。「読んでわからなくてもさわれば一発」というものだ。

RETURN（復改・ENTER・RET）

これはマイコンの中で一番だいじなキーだ。

電動のタイプライターにもこのキーがあって、復帰・改行動作（行をかえて一番左端から打てるようにする）をしてくれるんだけれど、マイコンの RETURN も同じ働きをもっている。つまり、RETURN を押すと、カーソルが次の行の先頭（左端）へうつるわけだ。もしカーソルが一番下の行にあると、カーソルは同じ行の左端へ行くだけだが、画面全体が1つ上にずれて（**スクロール**という）一番下に空行がはいる。でもこのキーの一番大きな働きはほかにある。このキーが押されると、マイコンは「命令が終わった」と考えて、それまでにタイプされた命令を実行するんだ。ためしにめちゃくちゃにタイプして RETURN を押してみよう。

```
AZWKSTUV
Syntax error
Ready
■
```

〝Syntax error〟（シンタックス・エラー）というのは、要するに「命令が正しくありませんよ」ということなんだけど、今はこんな**エラー・メッセージ**は気にせず、タイプの練習をしておこう。「習うより慣れろ」とはよく言われることだし、後で正式なＢＡＳＩＣの命令をタイプするときに、目がキーボードの上を這（は）いずりまわっていたのでは時間がかかってしようがないからね。

BREAK
(STOP)

これは今まで書いてきたキーとは一味ちがう働きをもっている。入力待ちの状態でこのキーを押すと、カーソルが次の行の先頭にうつるだけで何もしないが、ＢＡＳＩＣのプログラムが走っている（実行されている）時にこのキーを押すと、プログラムの実行がとまって入力待ちの状態にもどるようになっている。

キーボードの説明はこれくらいにして、いよいよＢＡＳＩＣへ入るとしようか。「ＢＡＳＩＣなんかこわくない」というのは実践してみるのが最良だからね……

BASICって何?

「BASICって何?」そう聞かれると説明に困るんだけれど、要するに「人間にわかりやすいようないくつかの単語をコンピュータが理解してその命令にしたがって仕事をするようなことば（というよりは単語の寄せ集め）のひとつ」と考えてもらえばいい。ほかにもPASCAL（パスカル）、LISP（リスプ）、COBOL（コボル）、C（シー）など数知れずあるんだが（付録参照）、BASICは初心者にもわかりやすいので、マイコンの世界では一番ひろく使われている。

命令するためのことばなので当然命令形しかなくて、キミが一方的にあーせいこーせいと指示するわけだ。これに対してコンピュータはまったくむだ口をたたかずにキミの命令を忠実に実行し、たまにしゃべる（画面にメッセージを出す）のは、キミがコンピュータに与えた命令が正しくないとか、もうこれ以上は覚えきれませんとか、それくらいのもので、まったく従順そのものだ。

さっきも書いたとおり、BASICは初心者には一番親しみやすいことばで、「人間にわかりやすい」単語でできているんだが、人間とはいっても紅毛碧眼（こうもうへきがん）の人種がつくったせいで、みんな英語の単語になっている。といっても心配する必要はぜーんぜんない。なにしろ数は少ないし、短い単

語ばかりだし、誰でも3日あれば覚えてしまえる、と言われているくらいだから。現に『英語なんか知らないよ』といった小学生でも、立派に動かしているんだ。キミにできないはずがない。

ＢＡＳＩＣという名前の由来とか、誰がつくったのか、などということはどの本にものっているし、知っていても一文の得にもならないので省略してすぐにＢＡＳＩＣの基本の説明にかかるとしよう。なおＢＡＳＩＣの命令は大文字で打っても小文字で打っても、あるいは混ぜて打っても別にかまわない、ということをひとつ覚えておこう。

ＢＡＳＩＣにはダイレクト・モードとプログラム・モードというふたつの使い方があるのだが、まずはダイレクト・モードからはじめよう。

ダイレクト・モード

PRINT と RETURN

このモードでは電卓のように打ちこんだ問題に対してすぐに答えがでてくる。例えばキミが3×5＋7を計算させたいとすると、ふつうの電卓なら、

[3] [×] [5] [+] [7] [=]

と押せばすぐに22が表示に現われる。同じことをマイコンにやらせるには次のようにすればよい。入力待ちの状態（つまりカーソルが点滅している時）であることを確かめて、もしなんなら

HOME/CLR で画面の掃除をして、

P R I N T 3 * 5 + 7

とタイプする。* というのは×のかわりで、ゼロをØと書くのと同じで、×をXと混同しないように、と誰かが決めたらしい。ほかに割り算はあちらでは÷を使わないので / の記号を使う。画面には、

```
PRINT 3*5+7
```

と表示されているはずだ（もしキミが今マイコンを目の前にしていなければ、心に思い描いてくれ）。

PRINT というのは、英語で「印刷しろ」ということ、つまり画面の上に「書け」という命令で、ここでは3×5＋7の結果を表示せよ、という意味だ。でもこのままでは何も起こらない。なぜって、もしここでマイコンが勝手に22という答え（？）を画面の上に書いたらこまってしまうからね。もしかするとキミは3×5＋7じゃなくて3×5＋7－3を計算させたかったのかもしれな

いだろう？　でもマイコンには人の心を読む能力は備わっていないので、「終わったぞ」ということを教えてやる必要がある。これがキーのところで出てきた RETURN キーの役割で、キミがここで RETURN を押すと、マイコンはあっという間に22という答えを命令の次の行に表示してくれるわけだ。

```
Ready
PRINT3*5+7 RETURN
22
Ready
─
```

(Basic Master)

```
Ok
print 3*5+7 RETURN
22
Ok
▒
```

(PC-8001)

```
]PRINT3*5+7 RETURN
 22
]▒
```

(AppleⅡ　plus)

PRINT という言葉だけ知っていれば、マイコンにふつうの計算をさせるのはかんたんだ。もしキミがマイコンを目の前にしているのならばどんどん PRINT の練習をしてみよう。ただし最後に RETURN キーを押すのを忘れないこと。RETURN なしではマイコンは何千年待ったところ

でキミの仕事をひとつもやってくれないのだから。

さてこれだけしかマイコンのできることがないのなら、電卓のほうがずっと有能だ。なにしろ電卓では P R I N T と5文字も余計に打つ必要はないからね。でもだんだんマイコンの有能さがわかってくるだろう。

Ⅱ・変数

まずマイコンのメモリ機能だ。ふつうの電卓にも M や M+ のキーがあって数を覚えさせておき、MR のキーを押せばその数を思い出して表示してくれる機能があるのは知っているね。でもふつうの電卓にはメモリはひとつ、せいぜい数個のメモリしかついていない。ところがマイコンはメモリのかたまりといったようなものなので（なにしろメモリなしでは何ひとつできないのだ）数百から数千の数を一度に覚えさせておくことができる。でも MØ から MXXXX まで数千のキーを用意するわけにもいかないので（もしあったところでそんなもの、誰が使うかね!?）BASICに限らず、コンピュータ言語ではアルファベットの組み合わせでメモリに名前をつけられるようになっている。例えば **A,CAT,DOG** のように。このような名前をつけたメモリを**変数**とよぶならわしになっている。

変数に数を覚えさせるには

変数名　＝　数　RETURN

とするだけでよい。変数といったからといって、一度覚えさせた数は別の数を覚えさせるまでは変わったりすることはないから、ご安心。

ONE=1 RETURN
DOG=3 RETURN

とタイプすれば、変数 **ONE** に1を、**DOG** に3を覚えさせる（これを「**代入する**」という）ことができる。このイコールはふつうの数字でつかう「等しい」という意味ではなくて、＝の右側に書いてある数を左側に書いてある名前の変数に覚えさせる、という働きをもっている。右から左へ向かう矢印を考えてもらえば結構だ。もちろん＝の右側には変数や式も書くことができて、

CAT=DOG RETURN
WATER=WATER+3 RETURN

などとすることができる。

最初のほうは **DOG** に覚えさせてある数を **CAT** という変数に覚えさせる、ということで、今

DOG に3が入っていれば **CAT** にも3が入るわけだ。

あとのほうはもしこんな式を数学で書けば0点ものだが、マイコンでは次のような意味になる。

「変数 **WATER** に記憶されている数に3を加えた数を改めて **WATER** に記憶させる」、つまり **WATER** を3増やせ、ということ。もしはじめに **WATER** に6が入っていれば、この命令を実行したあとでは **WATER** には9が記憶されているわけだ。わかるかな？

それをたしかめるにはこうすればよい。

[P] [R] [I] [N] [T] [W] [A] [T] [E] [R] [RETURN]

```
Ready
WATER=6

Ready
WATER=WATER+3

Ready
PRINTWATER
 9

Ready
_
```

ある名前のついた変数の値を思いださせるには、

[P][R][I][N][T]　名前　[RETURN]

とするだけでよい。**PRINT** と名前の間の**スペース**（空白）は入れても入れなくてもよい。ただし **P RINT** としてはいけない。つまり

[P][R][I][N][T][ ][ ][W][A][T][E][R][RETURN]

は正しいが、

[P][R][ ][I][N][T][ ][W][A][T][E][R][RETURN]

は、BASICの命令の単語（**キーワード**という）である **PRINT** の **R** と **I** の間に空白が入っているので、エラーを起こして、命令は実行されないのだ。キーワードや変数名の中に勝手に空白を入れてはいけない、ということを覚えておこう。

もうひとつ、1個の **PRINT** でたくさんの変数の値を表示させることもできる。それには

[P][R][I][N][T][ ][C][A][T][,][D][O][G][RETURN]

[P][R][I][N][T][ ][C][A][T][;][D][O][G][RETURN]

のように、変数名の間を**，**（カンマ）や**；**（セミコロン）で区切れば、いくつもの変数の値をいっぺんに表示させることができる。**，**と**；**のちがいは絵をみてもらうことにしよう。

```
CAT=6
Ready
DOG=7
Ready
PRINT CAT,DOG
 6             7
Ready
PRINT CAT;DOG
 6  7
Ready
_
```

ＢＡＳＩＣにはほかにもダイレクト・モードで実行させることのできる、いくつかの命令があるけれども、くわしいことはそれぞれのマイコンの説明書を読むことをおすすめしたい。マイコンとひと口にいってもその性能はさまざまだし、ＢＡＳＩＣもかなり異なった部分をもっていて、本書ですべてのマイコンについて説明するわけにもいかないので、悪しからず。

プログラム・モード

NEW・LIST・RUN

プログラム・モードというのが、マイコンのいのちともいえるもので、ダイレクト・モードでは[RETURN]を押すとすぐに実行されていたものが、プログラム・モードではその命令を覚えていて、いつでも同じことをくり返させることができる。入力待ちの状態で、

[N][E][W]（ニュー）[RETURN]

とタイプすると、今まで入っていたプログラムを全部消して、新しいプログラムを入れる用意ができる。そして今度は文の頭に数字、たとえば10をつけて、

[1][∅][P][R][I][N][T][3][*][5][+][7][RETURN]

とタイプしてみよう。今度は22は表示されないで、カーソルが次の行の先頭にうつるだけだ。

[HOME/CLR]キーで画面を消して、

[L][I][S][T]（リスト）[RETURN]

とタイプすると、画面に今打ちこんだ命令がふたたび現われる。

```
LIST
10 PRINT 3*5+7
Ready
▒
```

電源を切るか、

[N][E][W][RETURN]（ニュー）

とタイプするまでは、キミが入れたこのプログラムは保存されている。**NEW** は新しくプログラムを入れはじめるときに使われるのだが、作っている最中にはまちがっても使わないこと。キミの努力は水の泡となってしまうからね。

話がわき道にそれてしまったけれど、このプログラムを実行させるには、入力待ちの状態から

[R][U][N][RETURN]（ラン）

と打つだけでよい。さっき入れたプログラムが残っていたら（もし **NEW** してしまったのなら、また入れて!!）、**RUN** してみよう。

```
LIST
10 PRINT 3*5+7
Ready
RUN
 22
Ready
■
```

一度入れたプログラムは何べんでも **RUN** できる。でも３×５＋７を何度計算させてもしかたないし、だいいちその必要はまったくない。ダイレクト・モードで一度計算させればすむことだ。

では、プログラムは一体どんな時に役に立つのか——それは別々の値に対して同じ計算を何べんもさせる場合だ。例えば、正方形の面積をだすプログラムを書いてみよう。

INPUT

今度はマイコンがキミに「どんな大きさの正方形の面積の計算をするのですか?」ということを聞く必要があるね。そこででてくるのが **INPUT**（インプット）だ。この命令はプログラムの中で、後ろに変数

を伴って **INPUT**　**A** のようにして使われる。（さっきも言ったように **INPUT** と **A** の間には空白があってもなくてもよい）。**INPUT** は実行されると、画面の上に

?▒

と出力して、人間が数をタイプするのを待つ。[RETURN] が押されると、その数は後ろの変数に入れられる。だから正方形の一辺の長さを入れてもらうには **INPUT** を使って、後ろに辺の長さを表わす変数（**HEN** としようか）をつけておけばよいわけだ。

[N] [E] [W] [RETURN]

[1] [Ø] [I] [N] [P] [U] [T] [ ] [H] [E] [N] [RETURN]

ただ気をつけてほしいのは **INPUT** 文の結果としてカーソルが画面上に出ている時は、**RUN** や **LIST** のようなBASICのコマンドを打ちこんで [RETURN] しても、エラーを起こすだけだ、ということ。ふつうは?のすぐあとにカーソルが出ているわけだから、区別するのはやさしい。

行番号

ここでプログラムの頭につける数字（**行番号**）について少し詳しく説明しよう。

百、時には数千の命令からなっているのがふつうだ。このたくさんの命令を順番どおりに実行させるために、命令の頭に番号をつけるわけなんだ。だから1からはじめて2、3、4、……とつけていってよいのだけれど、あとから2つの命令の間に別の命令を入れたくなった時に1.5とか3.7という番号はつけられないので、最初から間隔をあけて、10、20、30……とするのがふつうだ。こうすれば10行と20行の間に何か命令を入れたくなったときは、頭に15（12でも17でもよいが）をつけてその命令を打ちこめばよいわけだ。行番号は今も書いたとおり0または正の整数で、3万ぐらい（機種によっては6万ぐらい）までの数ならば何を使ってもよい（－3や1.5はダメ、というわけだ）。

マイコンは打ちこまれたプログラムを行番号の小さいほうから順番に自動的に並べ換え、**RUN**のときにはその順番通りに実行してくれる。たとえば、

```
NEW [RETURN]
2ØPRINT3*5 [RETURN]
1ØPRINT5*9 [RETURN]
```

とタイプしたあとで**LIST**をとってみよう。

```
Ready
LIST
10 PRINT 5*9
20 PRINT 3*5
Ready
▓
```

と、ちゃんと行番号通りに出てくる。**RUN** すれば、

```
Ready
45
15
Ready
▓
```

となるわけだ。

INPUT（つづき）・一行消去

行番号を説明するので、さっき入れた**INPUT**の命令を消してしまったから、もう一度

N E W RETURN

1 Ø I N P U T □ H E N RETURN

とタイプして、今度は

2 Ø P R I N T □ H E N RETURN

と打ちこむ。RUN してみよう。

```
Ready
RUN
?▒
```

4とタイプして RETURN する。

```
?4
 4

Ready
▒
```

これで INPUT の働きはよくわかったんじゃないかな?　それではもう20行は不要なので消すことにする。ある行番号のついた行を1行だけ消すには、

行番号 RETURN

とするだけでよい。

```
Ready
LIST
10 INPUT HEN
20 PRINT HEN
Ready
20
LIST

10 INPUT HEN

Ready
▒
```

アルゴリズムとフローチャート

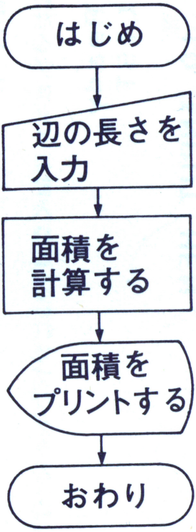
プログラムをどのように組めばよいか、その考え方を「アルゴリズム」（算法）というのだけれど、それを図に表わすひとつのやり方に**フローチャート**（流れ図）というのがある（アルゴリズム

という言葉は覚えなくてもよいが、フローチャートは覚えてほしい)。

前に出した問題、正方形の面積を出すプログラムをつくる時、どうすればよいだろうか。

まず、①辺の長さをマイコンに教え、次に、②辺の長さの2乗をプリントする。

これだけのことだ。でも番号を追っていくのは楽ではないので箱の中に入れ、「はじめ」と「おわり」の記号をつけ加えて、次のように書く。



□は入力（INPUT）、□は出力（PRINT）、□は一般的な仕事というふうになっているけれど、入力も出力も全部□で書いても誰も文句は言わない。要するに自分がわかればよいのだからね。でも□（はじめとおわり）はこの通りかいたほうがよい。

これがフローチャートといわれるもので、プログラムの流れ（フロー）を書いた図（チャート）というわけだ。BASICのプログラムは大体フローチャートどおりにかけるから、（あまり大まかだと無理だけど）すぐにプログラムにとりかかれる。

今はいっているのは

10　INPUT　HEN

という最初の□に相当する部分だね。次に□に相当する部分を入れる。面積を表わすのにSという変数を使えば、

20　S＝HEN＊HEN

でいいわけだ。そして最後に、

30　PRINT　S

と□にあたるプログラムを入れる。これでプログラムはできあがり。**LIST** すれば、

```
Ready
LIST

 10 INPUT HEN
 20 S=HEN*HEN
 30 PRINT S

Ready
▒
```

即、**RUN** してみよう。

```
Ready
RUN
?5
 25

Ready
■
```

デバッグ

こうならないでエラーがでたら **LIST** して打ちまちがいをさがそう。たとえば30行がまちがっている場合……

```
Ready
RUN
? 5
Syntax error in 30

Ready
LIST
```

```
10 INPUT HEN
20 S=HEN*HEN
30 PRIMT S
Ready
```

PRINT と打つべきところを **PRIMT** とタイプしてしまったので、コンピュータが「そんなキーワードはありません」と文句を言っているわけだ。同じ行番号をつけた命令を打ちこむと古いほうの命令は消えるので、30行をもう一度打ち直せばよい（もっと簡単な直し方もあるが、機種にもよるのでここには書かない）。

また、エラー・メッセージはでないけれども、変な値（たとえば0）が出てくる時は変数名を打ちまちがえている可能性があるから、そちらのほうを確かめてみよう。たとえば20行を、

20 S＝HEN＊HFN

とタイプしていると、**HFN**という変数はそれまでに出てきていないので自動的に0として扱われ、当然Sは0になってしまうわけだ。

こういうプログラムの中の誤り（バグ＝虫）を見つける作業を「デバッグ」（虫取り）というんだけれど、マイコンに深く首をつっこめばつっこむほど、キミはデバッグの苦しみと、思いどおり

に動いた時の感激をよく知るようになるだろう。

メッセージの出し方

さて、めでたく正方形の面積を出すプログラムができたわけだが、何か淋しい。そう、マイコンはせっかくアルファベットやカナがだせるのだ。メッセージを出すようにすればもっとわかりやすくなるに決まっているね。BASICにはもちろんそういうことができる。ダイレクト・モードで

[P][R][I][N][T]["][T][H][I][S][ ][I][S][ ][A][ ][B][O][O][K]

["][RETURN]

とタイプしてみよう。（["]は[SHIFT]と[" 2]を同時に押すと出る。ダブル・クォーテーション・マーク、引用符とよばれる記号だ）

```
Ready
PRINT"THIS IS A BOOK"
THIS IS A BOOK
Ready
▓
```

PRINT のあとに、２つの引用符ではさんだ文字の列を書くと、そのまま表示してくれるわけだ。数値と一緒に文字列を **PRINT** することもできて、 ; で区切ればひとつの **PRINT** で文字列と数を混ぜて表示することができる。

```
Ready
S=30

Ready
PRINT"MENSEKI WA ";S;" DESU."
MENSEKI WA  30  DESU.

Ready
▒
```

マイコンが人間に入力を要求するときにも「何を要求しているか」わかったほうがいいに決まっている。そこで **INPUT** も文字列を表示してから？を表示することができるようになっている。

それには、

N E W RETURN

1 Ø I N P U T " A = " ; A RETURN

```
2 Ø P R I N T □ A RETURN
```

のように、**INPUT** のすぐあとに2つの引用符でかこんだ入力を催促する文（**プロンプト文**）の文字列を書き、[;]で区切って（機種によっては[,]）代入される変数名を書けばよい。このプログラムを実行させると、

```
Ready
RUN
A=? ▒
```

と表示して入力を待つ。あとは前に説明したとおり、数をタイプして[RETURN]すればよいわけだ。

これを使って正方形プログラムを書きかえてみよう。

```
N E W RETURN
1 Ø I N P U T " H E N □ N O □ N A G A S A
□ W A " ; H E N RETURN
2 Ø S = H E N * H E N RETURN
```

```
3Ø PRINT"SEIHOUKEI NO MENSEKI WA";S;"DESU." RETURN
```

RUN の結果はもうここには記さない。メッセージをつけた **INPUT** や **PRINT** の練習をしておこう。「誰が **RUN** をさせてもわかりやすいプログラム——それが最高のプログラム」なんだから、メッセージはひじょうに大切だ。わかりやすいメッセージを心がけよう！

これでキミは＝、**PRINT**、**INPUT** の３つの命令をマスターしたことになる。でも基本的なBASICをマスターするにはあといくつか覚えてほしい言葉がある。それは、**GOTO**、**IF** ……**THEN**、**END** の３つで、順にひとつずつ説明していくことにしよう。

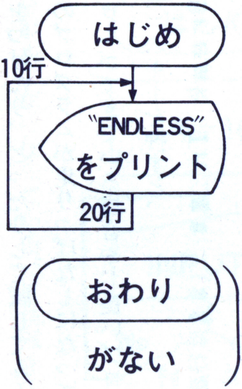
GOTO と BREAK

GOTO（ゴートゥー）文は無条件ジャンプともいわれ、後ろに行番号を書いて「実行をその行にうつせ」という

働きをする。次のようなプログラムを書いてみよう。

N E W RETURN
1 Ø P R I N T " E N D L E S S 　 " ; RETURN
2 Ø G O T O 1 Ø RETURN

RUN させると画面は **ENDLESS** で一杯になってどんどん上へ流れて行く（**スクロール**）。10行で **ENDLESS** とプリントしたあと、この **PRINT** 文の最後に ; があるので改行（次の行へ移ること）しないで、20行に来ると **GOTO10** とあるのでふたたび10行を実行し、……の連続（**無限ループ**という）になるわけだ。フローチャートで書けば、



となって終わらないようすがよくわかる。10行の最後の ; は **PRINT** のあと改行させるな、と

いうことで、[;]がなければ **ENDLESS** は画面いっぱいではなくて、左端にそろって上へ流れて行く。[;]をつけたり、とったりして試してみよう。

しかし今のプログラムが走りっぱなしになっていたのでは試しようがない。このように無限ループにプログラムができている場合や、長いプログラムで、途中でやめたくなった時は[BREAK]（[STOP]）のキーを押すと、

```
Break In **
Ready
▒
```

（**は行番号）

となって、入力待ちの状態にもどる。このキーはＢＡＳＩＣプログラムの実行中はいつでもきいてプログラムの実行をやめさせることができる（厳密にいうと、「いつでも」というのは正しくないのだけれど、たいていの場合は大丈夫だ）。

もし誤って[BREAK]させてしまい、ふたたびその場所から実行を再開させたいときには、

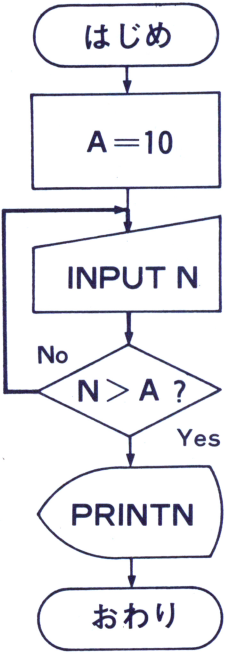
[C][O][N][T][RETURN]（コント）

とタイプすればよい。**CONT** というのは、英語の continue（続けろ）の略だ。

IF …… THEN

無限ループというからには当然無限でないループもあるわけで、それを実現するのが、この**IF……THEN**（もし……ならば）だ。

無限でないループとは具体的にいえば、ひとつのループを5回なり10回なり回ってからぬけ出して終わるとか、どんどん計算する桁数をふやしていって20桁をこえたらループから脱出するとか、そういうものだ。そういう**条件**をみたした時だけ別のことをやらせる（ジャンプであることが多い）のが**条件文・IF……THEN**なんだ。フローチャートではこのような条件判断をひし形を使って表わす。



太線の部分が**ループ**になっている。これはキーボードから入力した数字が10より大きくなるまで入力をくり返し、10より大きくなったらその数をプリントして終わる、というだけのプログラムだ

けれど、条件ループの感じはわかってもらえるんじゃないかな？ フローチャートで、ひし形の中の条件がみたされたら、**Yes** と書いてある矢印のほうへ、みたされていなかったら、**No**と書いてある矢印のほうへすすむ、ということも見ればわかるだろう。

このプログラムをBASICで書くと、次のようになる。

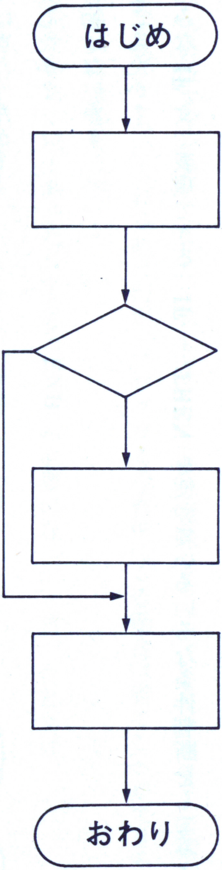
```
10 A=10
20 INPUT N
30 IF N>A THEN GOTO 100
40 GOTO 20
100 PRINT N
```

30行を見てもらえばわかるように、**IF** 文は、

[I][F] 条件 [T][H][E][N] 命令

の形で使われる。

IF ……THEN は何も条件ループばかりでなく、単に分岐するのにも使えるのはもちろんのことだ。戻るばかりが能じゃないからね。先へ行ってもいいわけだ。フローチャートに書いて、



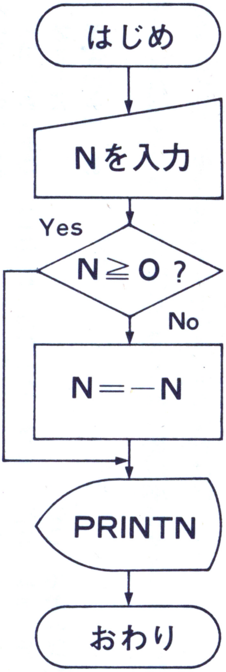
となるようなプログラムが必要なこともあるからね。

次の例を見てみよう。二つとも入力された数が正ならそのまま、負なら絶対値をとった数をプリントするプログラムだ。

```
10 INPUT N
20 IF N>=0 THEN GOTO 40
30 N=-N
40 PRINT N
```

```
10 INPUT N
20 IF N<0 THEN N=-N
30 PRINT N
```

>=というのは数学でつかう≧と同じこと。負の数の絶対値は、その数に−1をかけたものだから30行のようなプログラムになる。フローチャートでかけば、



となって、まったくさっきの例のとおりの形をしているのがわかるだろう。

IF というのはとてもだいじな命令なので、これの使い方をマスターしておくのは絶対に必要なことなんだ。そのうちキミにもゲームがつくれるようになるだろうけど、ゲームなんてとにかく**IF** 文の山だからね。いわく、

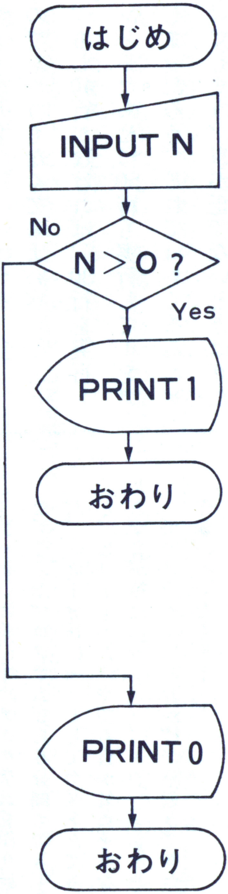
敵にタマは当たったか?
敵と衝突したか?
道に障害物はないか?
五千点をこえたか?

こんなのはみな **IF** 文で表現できる。**IF……THEN** を使っていろいろな条件判断をしてみよう。

END

END（エンド）というのは文字どおり「そこでおしまい」という意味をもっている。フローチャートの（おわり）に相当するところに入れるわけだが、プログラムの最後にくる場合は省くことができる（今までのプログラムは全部そう）。

しかし（おわり）が2つ以上あったりすると**END**が必要になってくる。たとえば、



（入力された数Nが正なら1、そうでなければ0をプリントするプログラムだということは、すぐにわかるだろう）。

プログラムに書くと、

```
10 INPUT N
20 IF N>0 THEN GOTO 50
```

```
30 PRINT 0
40 END
50 PRINT 1
(60 END)
```

となって40行に **END** を書いて実行をそこでおわらせる必要がある（60行の **END** はプログラムの終りなのであってもなくてもよい）。

なぜって、もし40行がなければ、30行を実行して0をプリントしたあとに50行も実行して1をプリントしてしまうだろう。それではもくろみとぜんぜんちがってしまう。Nが正でないときは0だけをプリントさせたいわけなんだから。

END は多くの場合省略できるけれど、肝心なところには入れ忘れないように気をつけよう。

さあ、＝、**PRINT**、**INPUT**、**GOTO**、**IF**……**THEN**、**END** とBASICの基本の命令の説明はおわった。今度はキミ自身が自分用のプログラムを書いてみる番だ。もしマイコンがいじ

マイコンでお目覚め

部屋に泊ったS先輩、明日は朝早くからデートだ。でもいつも午後からしか授業に出たことがないので早起きする自信がない。部屋を見回しても、あるのはマイコンやムカデ（IC）ばかり。目覚し時計なんてあるはずがない。しかしさすがはS先輩。マイコンに時計とスピーカーがついていることに気が付いた。

さっそく目覚し時計プログラムを作り始めた。こんなプログラムなら5分間ででき上りだ。一応1分後にセットしてテストしてみると、ピィ――っといやでも目が覚めそうな大きな音がした。

次の日マイコンのおかげで早起きできたS先輩はめでたくデート。

れる環境にあるなら、実際にタイプし、**RUN** させてマスターしよう。不幸にして今はいじるチャンスのない人は、紙の上にプログラムを書いて、マイコンを買えるその日まで、机上練習にとりくんで、買ったその日からマイコンを有効に使うために慣れておこう。

1からNまでの数の和を求めるプログラム

おさらいにひとつプログラムを……

1からNまでの数の和を求めるプログラム（ゲーム……といきたいところだけれど、ゲームなんてこれから先いくらも作れるし、基礎をかためるにはこういう問題のほうがいいので、がまんしてつき合ってくれたまえ）を作ってみよう。

1からNまでを足す、というんだからまず **INPUT** でNを入力する必要がある。そして足し算をループを使って表現すればいいわけだ。足してゆく数をIとおく。答えはSという変数に入れることにしよう。するとIを1ずつ増やしながらどんどんSに加え、IがNより大きくなったところでやめればよいわけだ。

その足してゆくやり方だけど、いくつものやり方が考えられるね。

① 0に1…Nを足すと考えて最初Sを0におき、Iを1とおいてIがNを超えたらストップ。

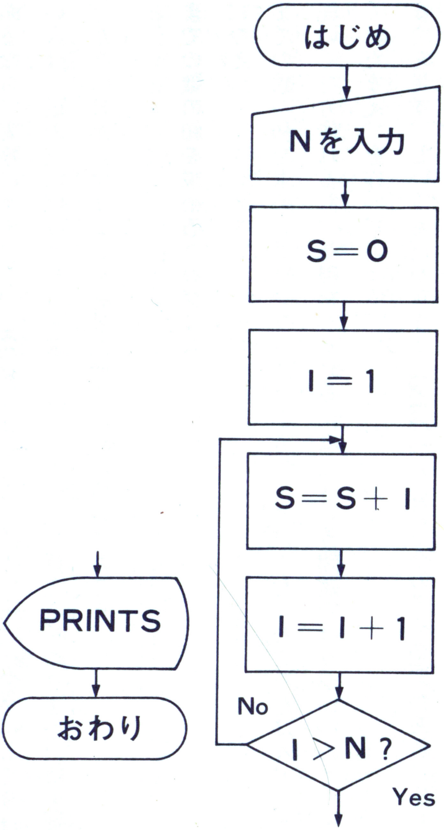
② 1に2…Nを足すと考えて、最初Sを1に、Iを2においてIがNより大きくなるまでIを

1ずつ増やしながら足す。

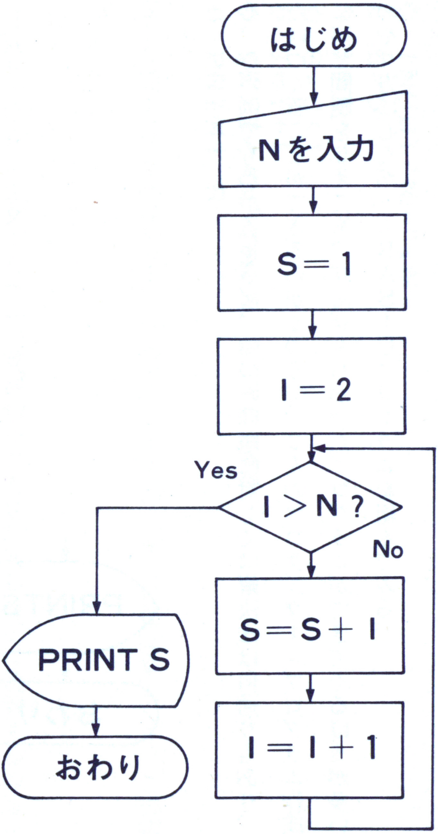
③　①と同じだけれどまずI＝NとおいてIを1ずつ減らしながら足してゆく。Iが0になったらやめる。

それぞれのフローチャートは、

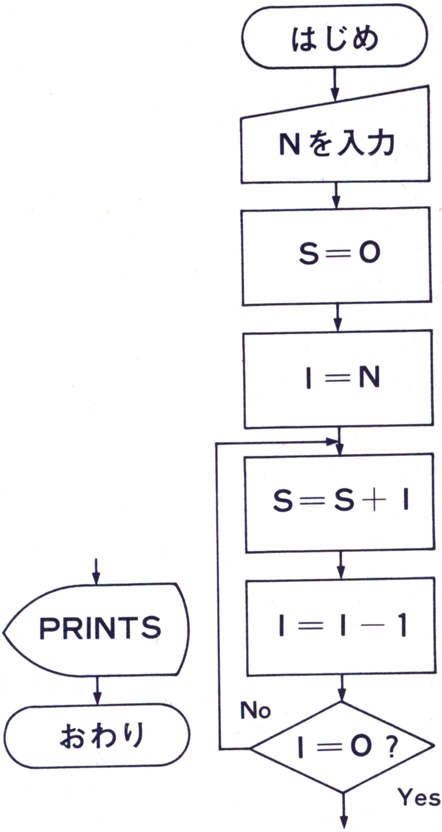
①



②



③



のようになる。この例でもわかるように、一つの問題に対しては解決法は何通りもあり、プログラムもその数だけつくることができるのがふつうで、2人のプログラマー（プログラム作成を職業とする人間）に同じ問題を与えても、ぜんぜんちがったプログラムができてくるほうが多い。

それでは①のやり方にしたがってBASICプログラムを組んでみる。

```
10 INPUT"N=";N
20 S=0
30 I=1
40 S=S+I
50 I=I+1
60 IF I<=N THEN GOTO 40
70 PRINT S
```

②や③、あるいはぜんぜん別なやり方でプログラムするのはキミに任せるとして、この項をおわることにしよう。

ひととおりBASICをマスターしたら、機械語やPASCALなどに挑戦するのもよいだろう。でもことばがちがっても基本はみな同じなのだ。長いプログラムは小さく分割してそれぞれについてフローチャートを書き、プログラムする。『困難は分割せよ』といった人がいたがまったくそのとおりで、大きなプログラムは小さなプログラムの積み重ねでできるものだし、むずかしい問題も細かく分けてプログラムしてゆけば、かならずできるものなんだから。それでは『習うより慣れろ』ということもあるし、どんどんプログラムをつくって腕をあげてゆこうじゃないか。

第5章

マイコン・ファミリー

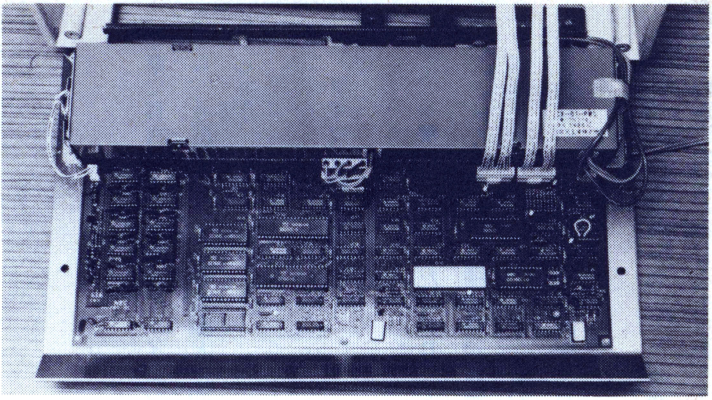
しくみと役割

4章でBASICをやってマイコンと会話したり、仕事をさせたりすることができるようになったから、今度はマイコンの素顔とその中身、それと家族ともいうべき「周辺機器」に迫っていくことにしよう。

マイコンの中身は?

さて、4章でも説明したとおり、ふつうのマイコンはキーボードのついた本体とモニタテレビ、そして(もしあれば)各種の周辺装置からできている。この周辺装置というのが曲者(くせもの)で、コンピュータ本体とちがってメカニックなものが多く、なかなかお値段のほうも張るのである。種類も多いのでこの章の後半にまとめて説明することにして、まずは本体の中身を覗(のぞ)いてみよう。

本体についているキーボードは基本的にはタイプライターと同じような並び方をしているんだけれど、ほかに特別な役目をもったキーがあることは4章でみたとおりだ。コンピュータはキーが押



これがマイコンの内部だ

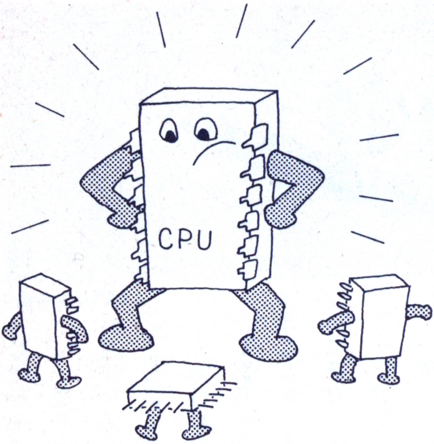
された時に流れる電気信号によって、どのキーが押されたのかを見分け、画面に表示したり、命令を実行したりするわけだ。テレビとマイコンはケーブルでつながっていて、やはり電気信号で字や絵をおくっている。マイコンが理解できるのは電気信号、それも電圧によって0か1かということだけなので、文字をそのままの形で理解するなんていうことは思いもよらないから、文字も0と1の集まりに変換されて扱われている。この電気信号を扱っているのがIC(アイシー)という黒い小さな箱からムカデみたいに足がたくさん生えた部品で、たくさんのICが電線でむすばれて、マイコンとしての機能を果たしている。

マイコンのふたを開けると、電源を供給している箱のほかは、ボードの上に見えるのは抵抗・コンデンサとたくさんのICだけで、「なんでこんなものがあれだけの仕事をすることができるのか」と本気で不思議な気持ちになってしまうほどだ。ICとひと口に言っても種類は

何千もあって、簡単なものから複雑なものまでいろいろあり、その働きもまたさまざまなものがある。マイコンに使われている部品（基本的にはICだけ）は、その働きによって大体次の4つの班に分けられる。

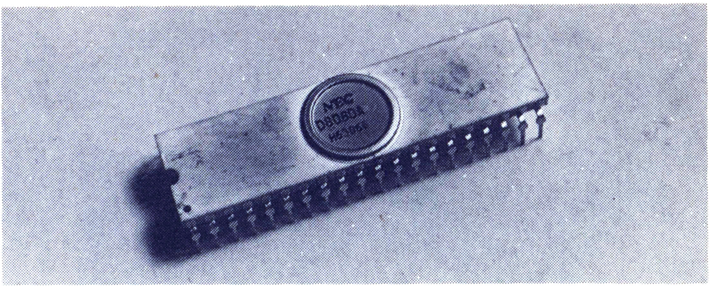
①CPU（シーピーユー）
②メモリ（記憶装置）
③I／O（アイ／オー）
④インターフェース

これら4つの班が助けあってすばらしい働きを見せてくれるのだ。それではひとつひとつ見ていくことにしよう。



ボスはCPU

①　**CPU**というのはマイコンの中心、人間ならば頭に相当するICで、計算にかぎらず仕事の大部分をひきう



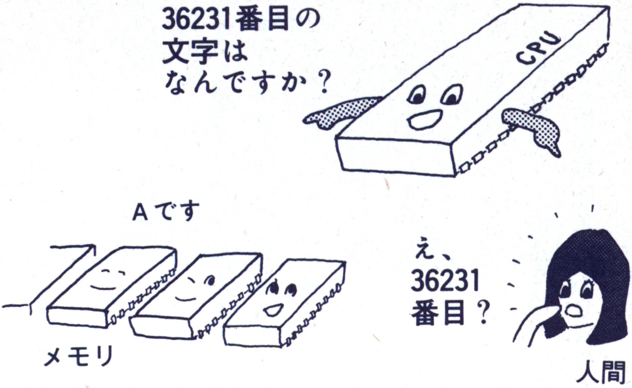
CPU(8080A)

けている(付録参照)。とはいってもCPUには目も耳も口もなくて、できることと言えば電気信号でおくられてくる命令にしたがって、いろいろな計算をして、ふたたび電気信号として送り出すことぐらいで、②メモリや③I/O、それに④インターフェースの助けがなければ何もできないんだ。人間だって目があって耳があって口があるから問題を解いたり、話しを聞いたり、勉強を教えたりすることができるので、裸の脳みそでは、もしそれが生きていても何もできないからね。

CPUには電気信号で命令を伝えてやるわけなんだけど、電線が一本では0と1という2つの命令しかつくれないので、ふつうのCPUではもっと多くの電線を使って命令を送っている。8本使えば0、1の組み合わせで2×2×2×2×2×2×2×2＝256通りの命令ができるわけだ。電線1本で送れる情報(つまり0か1か)を**1ビット**という(付録参照)。チーズビットのビットと同じ言葉で「最小の単位」ということらしい。電線8本で命令、あるいはデータ(数字)のやりとりをするCPUを**8ビットCPU**とい

う。電卓に使われているのは4ビットCPUで、ミニコン、中型、大型のコンピュータでは16ビット、32ビット、64ビットのCPUなんかもある。8ビットCPUが扱えるのは0から255までの数だけだけれども、数字を文字と対応させれば（たとえばAを0に、Bを1に）文字も扱えることになるわけだし、プログラムでいくらでも大きい数や小数点以下のあるような数も計算することができる。

命令を送るのは別に人間がやってもかまわない。ON－OFFスイッチを8つ用意してやらせたい命令に相当する状態にパチパチとスイッチをひねってやればいい。ところがCPUのほうはひとつの命令を100万分の1秒でやってしまうんだ。スイッチをひねるにはどうみても10分の1秒はかかるから、これではCPUのスピードがぜんぜん死んでしまう。なにしろ10分の1秒たたないと次の命令がおくられてこないわけだからね。そこで登場するのが、②**メモリ**だ。ボクらがCPUに実行させたい命令をあらかじめメモリに覚えさせておき、あとでCPUがそれを順々に読み出して実行するようにするわけだ。ふつうメモリICは**RAM**（ラム）と**ROM**（ロム）の2種類にわけられる（付録参照）。RAMというのは書き込みや読み出しが自由にできるメモリで、キミのつくったBASICプログラムや変数は全部このRAMのなかに記憶されるんだ。電源が入っている間は一度入れた情報はずっと保持しているけれど、一度電源が切れると全部忘れてしまうので、内容を保存したいときには後で出てくる外部記憶装置が使われる。これに対してROMは電源を切っても記憶されてい

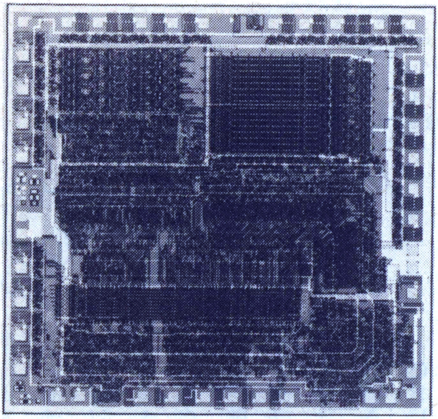


ＩＣは記憶力抜群

る情報は失われず、電源をふたたび入れればいつでも読み出すことができるんだが、新たに別の情報を書き込むことはできない。それではいつ書き込むのか、というと工場で書き込んだり、特別な機械を使えば書き込むことはできるので、ＲＡＭのように容易には書きかえられない、というだけの話だ。ＲＡＭを黒板にたとえればＲＯＭはさしずめ教科書というところだろう。ＲＯＭが使われるのは用途の限定された機械（たとえばゲームマシン）で、ボクたちの使うマイコンだとＢＡＳＩＣ言語がＲＯＭに入っていることが多い。

　さて、このメモリＩＣだけど、ひとつのＩＣに１万６０００から６万６０００ビットもの情報がスイッチの状態や、電気の容量の大小という形で記憶されている。

　ＣＰＵは１００万分の１秒のさらに何分の１かの時間でメモリの内容を読んだり、変えたりすることができるんだ。メモリの容量（大きさ）は８ビットずつまとめて

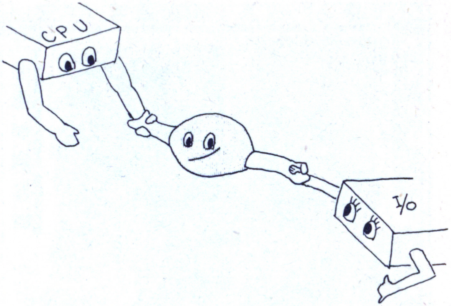


ICの中身。なんと一辺数ミリ四方（NEC・μPD780）

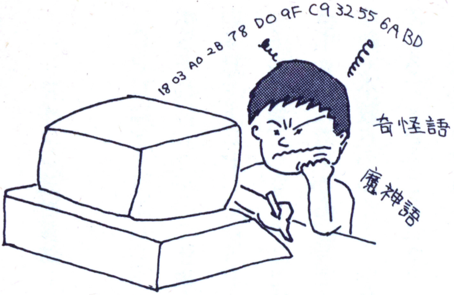
「**バイト**」という単位で数えるんだけど（アルバイトの略ではない＝付録参照）ふつうのマイコンでは32キロバイト（1キロバイト＝1024バイト）〜64キロバイトのメモリが入っている。メモリにたくわえられた数値はCPUに対する命令ととることもできるし、データととることもできる。また、データを表わしている場合は数値としてとることもできるし、文字（のコード）を表わしているととることもできる。8ビットでひとつの文字（アルファベットや数字・カナ）を表わすのでいっぺんに六万以上の文字を覚えておくことができることになるわけ。CPUはこの膨大なメモリを管理するために、1バイトごとに番号（アドレス＝番地）を割りふっているので、「36231番地のメモリの内容を思い出せ」と命令すれば、100万分の一秒でその番地の8ビット分のデータ、つまり一文字を思い出すことができる。キミが6万の文字を覚えることが（かりに）できたとして、

3 6 2 3 1番目の文字が何だったか、思い出せるだろうか?
マイコンの目となり口となるのが③**I／O**（Input/Output＝入出力装置）だ。ふつうのマイコンではI／Oはキーボード、テレビ、カセット・レコーダーぐらいだけれども、周辺装置をつなぐことで、いくらでもふやすことができる。もちろんマイコンがしゃべったり、聞いたり、見たりできるようにすることも可能だ。人間がマイコンに情報を伝えることを**入力**、逆にマイコンが人間に情報を伝えることを**出力**という。キーボードは入力装置だしテレビは出力装置というわけだ。

仲をとりもつインターフェース



CPUとI／Oは直接につなぐことはできないので、ふたりの仲立ちをしているのが④**インターフェース**だ。インター(間の)フェース（顔）、つまりCPUの顔とI／Oの顔の間をつなげる役目をするわけだ。インターフェースがなくてはCPUもI／Oもひとりさびしく路頭にさまようことになってしまうことになる。まあ、インターフェース抜きでI／Oは考えられないのに、ふつうの本ではI／Oといっしょにされて、インターフェースということばもでて



キカイ語？　マシン語？

こないんだけど、それではあまりかわいそう……というわけであえて分けて書くことにした次第。

このようにマイコンに使われている部品は４つに分けられるんだけれど、それぞれが非常に緊密な関係でむすばれてはじめて１台の立派なマイコンとして動くようになるわけだ。マイコンに使われているＩＣには数個のトランジスタで構成されたＳＳＩから数千～数万のトランジスタに相当する回路が入った**ＬＳＩ**、さらに多くの回路を組み込んだ超ＬＳＩまであるけれど、どれも本体（**チップ**という）の大きさは５ミリ四方くらいのもの。こんな小さなところによくも……と感心するんだけど、年々１枚のチップにのっかるトランジスタの数はふえる一方だ。それに従ってマイコンはどんどん小型化、かつ高性能の道を着実に歩んでいる。まったくこの技術の進展というのは時にあまりに速すぎるくらいで、発売後１年たつと、もう古くなりはじめてしまうくらいのものなんだ。

マイコン式計算法

CPUはメモリから命令を順番に読み出しながらそれにしたがって仕事をしていく。ふつうの8ビットCPUでは8ビット、あるいは16ビットの数値、つまり0〜255／0〜65535しか扱えないから、プログラムでもっと大きな数や小数点のつくような数を扱えるようにしている、ということはさっき書いたとおりだ。

この「プログラム」というのは4章でやったBASICのプログラムとはぜんぜんちがった「**機械語**（マシン語）」のプログラムだ。BASICとは異なり、命令は8ビットの数値（8ビットCPUの場合）でできていて、それにオプションがついて1〜4バイトぐらいでひとつの

CPUの呼び方

CPUにはいろいろな種類があって、さまざまな番号で呼ばれている。たとえばZ-80、6809というCPUがあるんだけど、これを買う時にはキミは店先で「ゼット下さい」「マルキューおくれ」などとわめく必要がある。もし「ゼットハチジューいただけませんか」「ロクセンハッピャクキューちょーだい」などと言っても返ってくるのはつめたい目差(まなざ)しだけであろう（これは冗談）。

この世界にもやはり隠語はあるのでIC(いし)の名前の呼び方は実にむずかしい（覚えてしまえば何でもないが）。またセカンド・ソースというものがあって、中身の同じ石を違った名前をつけているのでややこしいが、たいていはオリジナルの名前がそのまま通用するからそれだけは助かるんだけど…

68系には6800(ロクハチマルマル)、6809(マルキュー)、68000(ロクマンハッセン)、80系には8080(ハチマルハチマル)、8085(ハチマルハチゴ)、8086(ハチマルハチロク)、Z80(ゼットハチマル)、Z8000(ゼットハッセン)などのCPUがある。ほかに6502(ロクゴーマルニ)やSC/MP(スキャンプ)などのマイナー石もある。なぜ6800がロクハチマルマルなのに68000はロクマンハッセンなのか、などという質問は無用。

「昔からのしきたりなのよ」

完全な命令になっている。扱える数が限られているからBASICではかんたんなことも機械語ではたいへんなものになって、しろうと向きではない。でもスピードはBASICとは桁違いに速いので、ゲームセンターにあるようなゲームは全部機械語でかかれている。BASICということばそのものも機械語でかかれていて、文字としてメモリにはいっているBASICプログラムを順番に読んでいって、**PRINT** とか **GOTO** などのキーワードをみつけると、それに対応する機械語のプログラムを実行する、という仕組みになっている。CPUには直接 **PRINT** とか **GOTO** を命令として実行する能力がないので、こういうまわり道をするわけだ。

BASICのように人間にわかりやすく、CPUには（直接には）わからない言語を**高水準言語**、それに対して機械語（あるいはそれに非常に近い言語）を**低水準言語**という。機械語はCPUの種類によってちがうけれど、BASICをマスターしたら機械語をひとつおぼえるのがいいんじゃないだろうか。多少めんどうとは言ってもプログラムの基本はBASICとそうかわるものでもないし、ゲームセンター並のゲームを作るのには、どうしても機械語のお世話にならないわけにはいかないからね。

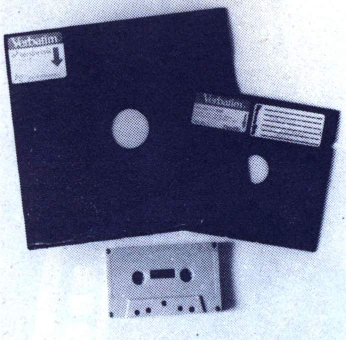
さて本体の話はひととおり終わった。今度はマイコン・ファミリー＝周辺機器の紹介をすることにしよう。

周辺機器あれこれ

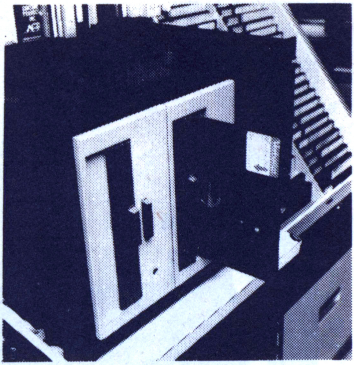
マイコンにはインターフェースをとおして、いろいろな外部機器をつなぐことができるんだが、まずはプログラムを保存するための道具から……

カセット・レコーダー

RAM（まだ覚えてるかな？）に書かれたプログラムは電源を切ると消えてしまい、同じプログラムを走らせたいと思ったらもう一度打ちこまなくちゃいけない。でも10行ぐらいのプログラムならまだしも、数百行にわたるプログラムをもう一度打ちこむには、いったいどれだけの時間と労力を必要とするか、それは一度でもプログラムを打ったことのある人ならばわかるはずだ。こんなバカな話はない。そこでRAMの上のプログラム、結局は数値を、インターフェースを通して音に変換し、カセット・テープレコーダーで録音して、とっておくことができるような機構がマイコンにはついている。もちろんテープを再生して今度は音を数値に変換してRAM上にプログラムを復活させることもできるわけだ。BASICでは次のような命令がある。まずテープに録音するときは



カセットとディスケット(標準とミニ)



ディスクにささったディスケット

SAVE(セーブ)(または**CSAVE**)"(プログラム名)"

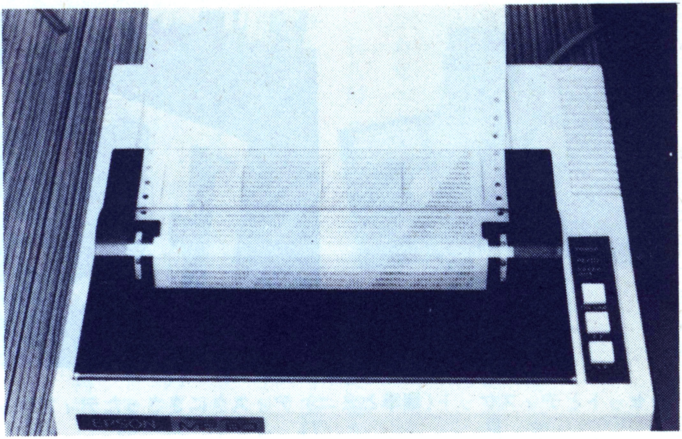
テープからマイコンにプログラムを入れる時は……

LOAD(ロード)(または**CLOAD**)"(プログラム名)"

プログラム名というのは何文字かを組み合わせて好きな名前をつけてよい。もっとも古い機種ではプログラム名〔**ファイルネーム**という〕をつけられないものもある。

さてこうしてプログラムの **SAVE** や **LOAD** ができるようになったけれど、いかんせん、カセットはじつにのろい。3分ぐらいかかるのはふつうである。某機種のマージャン・ゲームに至ってはなんと27分!——これでは待ちくたびれてしまう。そこで登場するのがこれだ。

フロッピーディスク



プリンタ

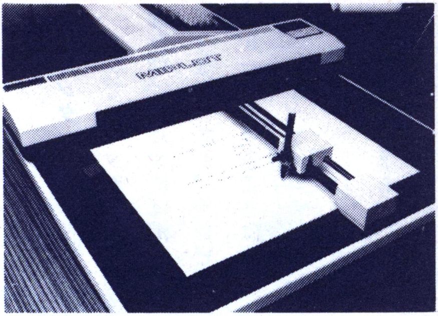
フロッピーディスクというのはテープのかわりに、磁性体が塗ってある小さなレコードのような円盤が四角いプラスチック製の服を着ている**ディスケット**に情報を記録するものだ。スピードはカセットに比べて桁違いに早く、ふつうのプログラムなら十数秒で **LOAD/SAVE** することができる。さらにすばらしいことに、テープだと目的のプログラムを探すのに早送りしたり巻き戻したりして大騒ぎなのが、ファイルネームを指定するだけで、あとは全部自動的に機械がやってくれるんだ。テープだと「わっ、だいじなプログラムの後ろのほうを消しちゃった」ということもありうるけど、ディスクではそんな心配はまったく無用。ただしディスケットに磁石を近づけたりすると、いっぺんでおしゃかになってしまうから、それだけはご用心のほどを。ただしそれはテープも一緒だけど。フロッピーディスクはこんなに有用なものなんだけれど値段も1台当り10万から20万と結構する

ので、マイコン界では（というか、アマチュアでは）まだカセットのほうが一般的だ。１５００円のディスケット１枚で８万から１８０万の文字を覚えられるから、１枚にいくつもプログラムを入れておくことができる。５００万から２０００万の文字を覚えられるハードディスクというのもあるけれど値段も１００万を越えるので、あまり一般的とは言えませんナ。

カセットやディスクはマイコンの外につけたメモリと考えることができる。本体だけでは限られた量しかないメモリを事実上無制限にふやすことが可能になるわけだ。

プリンタ

コンピュータが出力する情報はみなテレビ画面の上に表示されるけれど、HOME/CLR したり電源を切ったりすれば消えてしまい、テープやディスケットにとっておかないかぎり保存することはできない。また、テレビ画面は大きさが限られているから、長いプログラムだと **LIST** しても全部を一度に見ることは不可能だ。（当然！）そこでまあテレビの画面をそのままカメラにおさめてもいいんだが、バカ高くつくので紙の上に出力する（ハードコピーをとるという）機器がほしくなってくる。そのひとつがプリンタで、マイコンがインターフェースを通して送った文字を順番に打ち出してくれるものだ。これを使えば長いプログラムの **LIST** なんかも一度に見わたすことができるようになる。第一、目にいい。テレビの見すぎは何にせよ、目にわるいからね。


プロッタ

プリンタにもいろいろあって活字で打ち出してくるもの、9×9ぐらいのドット（点）の集まりとして字を表現するものなどがあり、さらにドットの打ち方にもいろいろなやり方があって種類はいろいろ、それに値段も三万ぐらいから上は数十万までいろいろになっている。字の他にテレビ画面をそのままコピーできるような機能を備えた機種もあり、値段も下がってきていることとあわせて、まずマイコン周辺機器の中では必要度ナンバー1というところだろう。

プロッタ

プリンタが画面上に表われた文字の保存に用いられるものなら、プロッタはグラフや絵の保存（ハードコピー）に使われる道具だ。平面上におかれた紙やドラムに巻かれた紙の上をペンが自在に動き回ってお望みのグラフや絵を書いてくれる。多色プロッタも安くなってきて、きれいに色分けしたグラフや表も作れるようになった。まあ、安くなったとはいっても30万はするから、おいそれと手の出

る代物ではないが、メカに自信のある人なら安く自作して結構いいものが作れる。

音声合成装置

人間の声の波形を数値の大小に変えてメモリの中にたくわえておき、それをふたたび音声として出力する、ということはもう日常茶飯事(さはんじ)になっているね。テープレコーダーと一見同じことをしているだけだが、そこはマイコンの強み、出したい声をすぐに出すことができる。その声の入っているメモリの番地をCPUに伝えるだけでいいからだ。「声の出る」電訳機はもうおなじみ。目と耳と両方から情報が入ってくれば、それだけ目の負担は軽くなって目を本当に重要な、どうしても目でなくてはわからないようなことだけに使うことができるようになる。簡単な音声合成をするにはたいした機械はいらない。数千円〜1万円でつくれる装置をマイコンにつけるだけで（もちろんプログラムを書く必要はあるが）声を出させることができるし、機種によっては内蔵スピーカーを使えば、そんな装置を作らなくてもプログラムを書くだけで声を出させることができる。一度トライしてみてはいかが？

出力関係はこのくらいだろうか。といっても新しい周辺機器は次々発表されているから、これからもコンピュータと人間のコミュニケーションを助ける機械もどんどん増えてゆくだろう。ところ

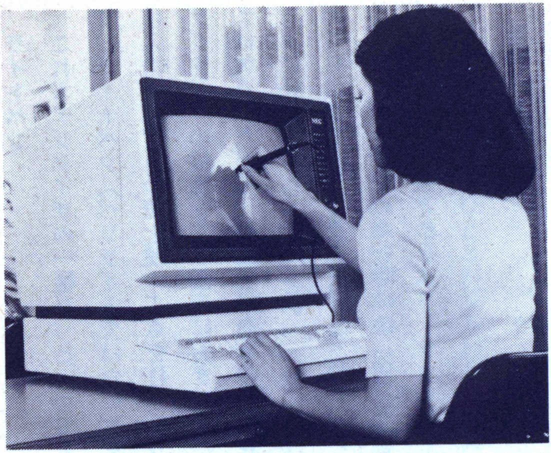
デジタイザ（エフ・ビー・システムズ）

でコミュニケーションというのは一方通行とはちがうから、こんどはもうひとつの方向、コンピュータに対する入力機器の紹介をしよう。

コンピュータに字を伝えるのにはキーボードを使えばいい。でも絵をそのままの形で入力したかったら……

デジタイザ

「デジタイズ」というのは「数値化する」という意味。具体的にはペンのようなもの、あるいは透明なアクリル板に十字線がきざまれたものを盤面の上で動かすと、その時のペン、あるいは十字線の位置がコンピュータに入力されるようになっている。絵を盤の上に置いてなぞれば、その絵をそのままコンピュータのメモリに入れてテレビ画面に出すことができるのだ。大変便利な装置だけれど値段も30万をこえるのがふつうなので、アマチュア向けに多少精度はおちるが、ほぼ同様なことができるバ



ライトペン

ーサライターというものが7万ぐらいで市販されていて、結構人気がある。また本式のデジタイザというのは製作がむずかしいが、バーサライターはそんなに複雑ではないので自作も可能だ。実際1章に出てきた「3次元デジタイザ」は空間の点のX、Y、Z座標をマイコンに入力する装置で、バーサライターの拡張版なんだけど、かなりまともな働きをさせることができた。

テレビカメラ

デジタイザの一種ともいえるのだけれど、テレビカメラだと絵（に限らず立体物でも何でもいい）を一瞬にしてマイコンのメモリの中にもってきていろいろな処理をすることができ、やはりあると便利な装置だ。ただし、「画像処理」というのは相当高度な技術で、なかなか使いこなすまでになるのはたいへんだろう。

ライトペン

これもデジタイザの一種だ。といってもデジタイズするのはテレビ画面のX、Y座標というわけで、ライトペン（ペンライトではない）をテレビ画面にあてると、さわった点のXとYがマイコンに入力され、その値を使って点を打ったり、線を引いたり、ぬりつぶしたりということができる。デジタイザの盤面をTV画面におきかえたもので比較的安価だが、精度はややおちるのが欠点といえば欠点。ただし、画面上に命令の一覧表（メニュー）を出して、そこからセレクトしてコンピュータに仕事をやらせる、といった使い方はたいへん重宝だ。たとえば画面の下のほうに〔START〕と〔STOP〕の文字を出しておき、ゲームをはじめたい時にはライトペンで〔START〕のところをつつき、やめたい時には〔STOP〕のところをつつけばよい、といったようなことも簡単なプログラムで実現できる。

音声入力装置

マイコンに目をもたせよう、というのがデジタイザなら、耳にあたるのは音声入力装置である。今はまだマイコンではせいぜい40語ぐらいの認識しかできないのがふつうだけど、将来はマイコンのキーボードを打つ必要がなくなり、全部しゃべるだけでよいようになるだろう。そのころにはプログラム言語もさらに進歩して、ほとんど日本語と同じような言語もできてくるかもしれない。

「おい、画面をクリアしろ」
「インベーダーを走らせろ」
ピューン　ピピピピピピ……
ドーン

さて周辺機器をひととおりみわたしてみたけれど、値段もまだまだ高く、あまり一般的とはいえないかもしれないものもある。でもマイコンの本体とＴＶだけではおのずとできることは限られてくるし、マイコンの本当のおもしろさは周辺装置にあるともいえるから、少しずつそろえていけばいいんじゃないだろうか。

```
4600:  96 68 27 02 30 03 9F 17
4608:  96 4E 81 FF 27 11 9E 17
4610:  27 0D 30 1F 9F 17 30 8D
4618:  12 D9 17 0E B8 20 E9 39
4620:  17 05 15 96 6B 26 1F 96
4628:  54 26 13 96 17 26 12 D6
4630:  18 D7 5A D7 1C 97 59 C6
4638:  C2 17 0E DE 20 A4 86 1C
4640:  8C 86 0A 17 10 5A C6 FF
4648:  1F 98 20 E5 0F 54 0F 6A
4650:  96 1B 85 20 27 4D 17 04
4658:  DF C6 FF 9E 51 30 02 96
4660:  1C 81 20 24 03 30 01 5C
4668:  0D 6D 27 04 30 02 CB 02
4670:  D7 4C D6 6B 26 18 9F 13
4678:  DC 17 93 13 DD 13 0D 4C
4680:  2A 18 17 04 9C D6 6A 26
4688:  0E 86 08 17 10 12 CC FF
4690:  FD D0 4C DD 13 2A 03 C6
4698:  E7 8C C6 EB 96 4C 8B 03
46A0:  97 4C 39 85 01 27 47 17
46A8:  0D A8 33 5F 96 1C 81 36
46B0:  24 02 8B 10 84 FC 97 09
46B8:  17 04 0E 27 27 91 09 27
46C0:  23 81 06 2F 05 48 48 48
46C8:  48 8C 84 0F 1F 89 94 8B
46D0:  26 12 DA 8B D7 8B A6 C0
46D8:  81 2C 27 DC 81 20 27 0C
46E0:  81 0D 27 08 86 04 8C 86
46E8:  19 17 0F B4 20 2B 85 10
```

第6章

マイコン
なんでもカタログ

さて、ここからは実際にマイコンをいじってみたい、という人のための「なんでも」ページ。マイコンショップにマイコン雑誌、それに各社のマイコンについて東大マイコンクラブがその持てる知識を総動員してつくりあげたのがこの一章だ。

マイコンは自分で持ってなくても（ナイコン族）、マイコンショップとかマイコン教室へ行けば気軽に覚えられるし、最新情報でいっぱいのマイコン雑誌を通してよめるようになればキミはもういっぱしのマイコニスト。マイコンの輪はこうしたショップや雑誌、あるいはクラブからどんどん広がっているんだ。

では、まず雑誌の紹介からはじめよう。

マイコン雑誌

マイコンが今どのように利用されてるかとか、現在のマイコン界の最先端はということを知りたい時は雑誌を買うのが一番だ。以前はホビイストのための「専門誌的」な雑誌だったけど、最近ビ

キナーとか、まだマイコンにさわったこともない人でも十分楽しめるように内容も盛りだくさんになってきている。特に「I/O（アイオー）」「アスキー」「マイコン」「RAM（ラム）」は、〝マイコン4誌〟とも言われ、たいていの本屋で売っている。その内容はどんなものなのか？　ということをちょっと御紹介。

記事・内容

まずはマイコン界最先端の情報をということで、新製品のマイコンが出るとかならずと言っていいほど特集記事を組んで「使用記」を載せてくれる。実際にそのマイコンが売り出される前に記事が出るし（この世界では発売の前に前宣伝でもり上げておくのが常識）、客観的な立場から批評してあるので、使いにくい点とか他の機械との比較のように、広告には載ってないことも書いてある。新製品を買おうなんて思ったら、2、3カ月前からマイコン雑誌を読んでおくことをお勧めしたい。

マイコンショーとか、マイクロマウス大会のようなイベントがあれば、これまた特集して専門的な目から見た意見とか、ウラ話のように見に行っただけではわからないことまで載っている。また時どきアメリカのマイコン界の記事なんかも出ていて面白い。

こういった雑誌の編集室の中には、たいていマイコンの研究班みたいなのが入っていて、マイコ

雑誌のゲームを打ち
込むのも練習のうち

ンの利用法をいろいろと研究している。時どき自分のマイコンに他の機械や自作の周辺装置をつなげて、声を出してみようとか音楽の演奏をやらせてみようなんて記事も出たりする。

雑誌の性格上連載される記事はそんなに多くないし、どの雑誌はどのメーカーのマイコンの記事が多いなんてこともない。どれを買おうなんて決めないで、本屋でよく見比べて面白そうな記事があったらそれを買うようにしたらいいのでは？

投稿

ゲームとかスモールビジネスのソフトウェア（コンピュータを利用するための技術。たとえばＢＡＳＩＣ言語や種々のプログラムのこと。これに対してハードウェアというのは、マイコンそのもの、あるいは周辺装置をさす。）はたいてい雑誌側が発表することはなく、読者の投稿によるものがほとんどだ。雑誌に出たソフトはたいていソフトテープも同時に売り出すが、マイコンショップに行かないと買えないし、たいてい３０００円以上と高いのでヒマさえあれ

ば打ちこんだほうがいい。初心者の時に雑誌に載っているゲームプログラムをそのまま打ちこんでBASICの勉強をする人も多い。ゲームばかりでなく、面白いソフトを作って発表したくなったら、雑誌に投稿して見るといい。

またこのような発表のためのページばかりでなく「読者のページ」もある。まじめに意見を書いて送っている人もあるが、失敗談なんかも載っていてなかなか面白いのだ。またこれと一緒に、マイコンクラブの紹介とかマイコン売ります買いますなんて欄もある。買ったら一度全部読んでみよう。

広告・宣伝

マイコン雑誌のはじめのカラーページはほとんど広告だ。マイコンの宣伝とマイコンショップの宣伝があり、メジャーなところは毎月すべての雑誌に同じ広告を出している。マイコンは新発売の時は4ページぐらいにわたって広告が出たりすることがあるけど、だいたい2ページが普通だ。マイコンなんて値段がそう変わるものでもないし（値上げなんてころにはもう新型が出ちゃうのだ）、毎月あまり変わらないけど、時どき新しい周辺機器の広告なんかも出ている。

マイコンショップも最近さかんに広告を出している。マイコンの宣伝ではその定価しか書いていないけど、ショップの宣伝では「ウチではいくらで売ってます」「いくら割引きます」と、具体的

に数字が出ているあたりなかなかするどい。マイコンショップはやはり秋葉原の店が多いのだけど、最近では「名古屋に登場」とか「新宿に堂々オープン」と、その他の街や地方都市でも続々と開店して名乗りをあげている。また初心者のために、マイコン教室とか講習会なんかの広告も多く見られる。

他にはソフトウェア関係の会社が教育用や事務処理のソフトの広告を載せている。このあたりホビイストのボクらとは直接関係ないけど、今やマイコン雑誌はマニアだけでなく会社員とか教育関係者とかさまざまな方面の人に読まれているということかな。

「I／O」（工学社・430円＝56年10月現在、以下同じ）

いわゆる4誌の中では一番古い。ソフトからハードまで幅広い記事が載っているが、特にゲームはたくさん載っている。それも機械語のスピードのあるものが多く、ゲームではナンバー1と言っていい。またカセットのサービスもさかんに行なっている。

またマイコン用の新言語などのシステム・ソフトの開発なんかも

さかんにやっている。

「秋葉原地図（マップ）」「I／Oバザール」「RANDOMBOX」といった読んでて面白い記事がたくさんあるが、字が小さいのが少し残念だ。

「RAM」（廣済堂出版・400円）

この雑誌は、新製品（マイコンに限らずICからソフトまで）の紹介とかマイコンショー・レポートといった編集部企画の記事が多い。そのためか投稿されるソフトはこぢんまりしていてもの足りない。

また連載で一つの自作システムを作ろうなんて記事もあるので、そのほうに興味のある人にはお勧めしたい。他には「今月の懸賞問題」といって、パズルを解くプログラムのコンテストなんかもやっている。

ここの編集部とボクたちはなじみが深い。

「ＡＳＣＩＩ」（アスキー出版・５００円）

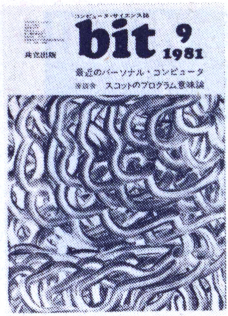
他の雑誌に比べてサイズが一まわり大きく紙質も良い。新言語の開発に力を入れていて、ＧＡＭＥ、ＴＬ／１などを発表した。

毎月違った内容で30ページぐらいの特集記事を出したり、「コンピューター世界の最前線」というマジな記事も出ている。またＴＥＳＴＩＮＧ・ＲＥＰＯＲＴと言って毎月新機種かソフトウェアのテスト記事なんかも載せている。

アスキー出版では雑誌のほかに、機種別の入門書や機械語のハンドブック（英文のものを日本語に訳したもの）などもたくさん出版している。

「マイコン」（電波新聞社・４５０円）

日本マイコンクラブが編集協力している雑誌。誌全体が特集、ホビー、入門、ビジネス、読者と5つのコーナーに分かれていて、それぞれ40〜50ページぐらい。どちらかというとビジネス用の記事が多く、これからマイコンを始めようというビジネスマン向けの雑誌



だ。

入門コーナーの「ＢＡＳＩＣ入門」や「マシン語講座」は初心者向きに書いてあってわかりやすい。

当然ビジネスソフトの広告も多いが、マイコンショップの宣伝がたくさんあるのもこの雑誌の特徴。

「ｂｉｔ」（共立出版・５００円）

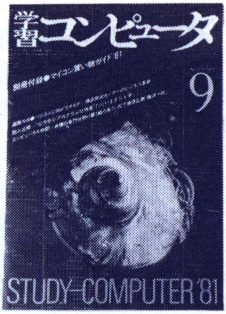
ソフトウェア関係の高度で専門的な記事が多く、高価で薄い。中上級者向けの雑誌といえよう。

「インターフェース」（ＣＱ出版・６００円）

ハードウェア関係の高度で専門的な記事が多く、高価で薄い。中上級者向けの雑誌といえよう。

「トランジスタ技術」（ＣＱ出版・４２０円）

その名の示す通り、マイコンに限らず、エレクトロニクスの本で



ある。しかし、最近はマイコンのハードの記事が多くなった。はじめてマイコンをこの世に知らしめた伝統ある本で、毎月特集記事があり、この特集記事がこの本を買うか買わないかの決め手になる。広告（特に部品屋）の量が多く、本の厚さの3分の2近くが広告で、この広告を求めてこの本を買うことも多い。

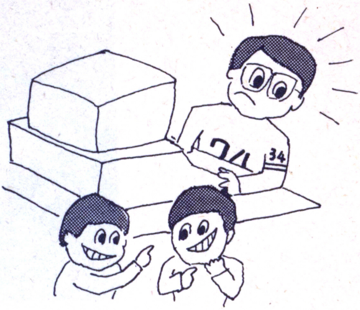
「学習コンピュータ」（学研・530円）

マイコンだけではなく、一般的なコンピュータのソフトウェアに関する学習書。各種言語の講座が連載されている。また毎月、別冊付録がついていて、いかにも「中三コース」の学研という感がある。なお、同社は51年9月、ビジネスマン向けの「マイコンライフ」誌を創刊した。

マイコンショップ

今まで何度か「マイコンショップ」という言葉が出てきたが、一

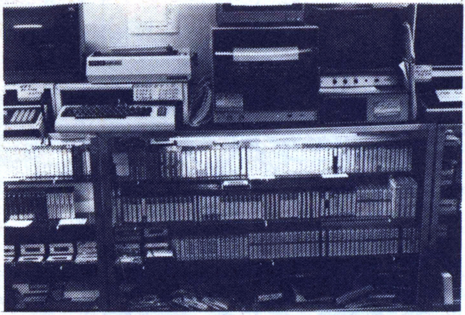
なんにも知らないよあの人



体マイコンショップってどんな所なんだろう。

行ったことのない人には見当もつかないかも知れないけど、ただマイコンが整然と置いてあって売られているのではないんだ。もちろんその名のとおり各社のマイコンがずらりと並べてある。そしてそこでそれぞれの機械の特徴を生かして、きれいな模様や3次元グラフィックなどのデモンストレーション、パックマンのようなテレビゲーム、ビジネスソフトなどのユーティリティ・プログラムなどが走らせてある。興味があればさわらせてくれる店もあるし、質問すればたいていのことは答えてくれる。

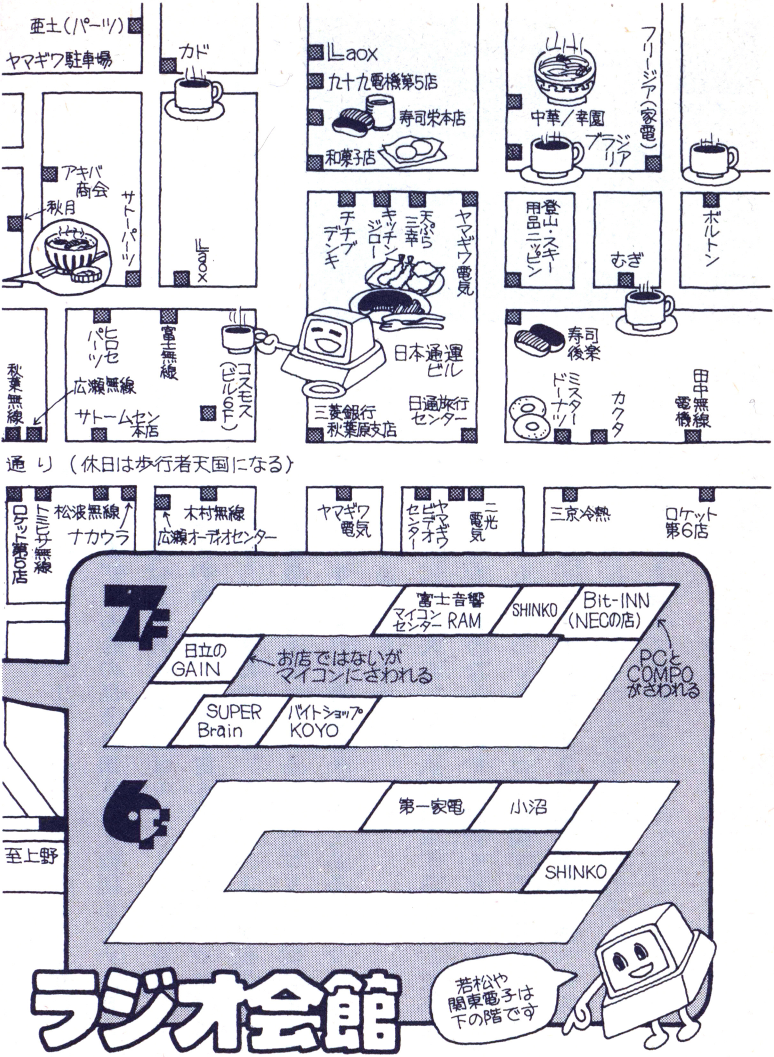
そしてマイコンのデモをやっている所は、かならずといっていいぐらい小中学生でいっぱいになっている。ただゲームをするために来ている子もいるし、中にはボクたちでもわからないようなことを言っている恐るべき子供たちもいる。彼らは相当神経がズ太いと言うか根性がすわっていて、ずっと居すわっている。落ち着いて見たい時は、平日の午前中とか彼らのいないころを見はからって行くのがいいだろう。



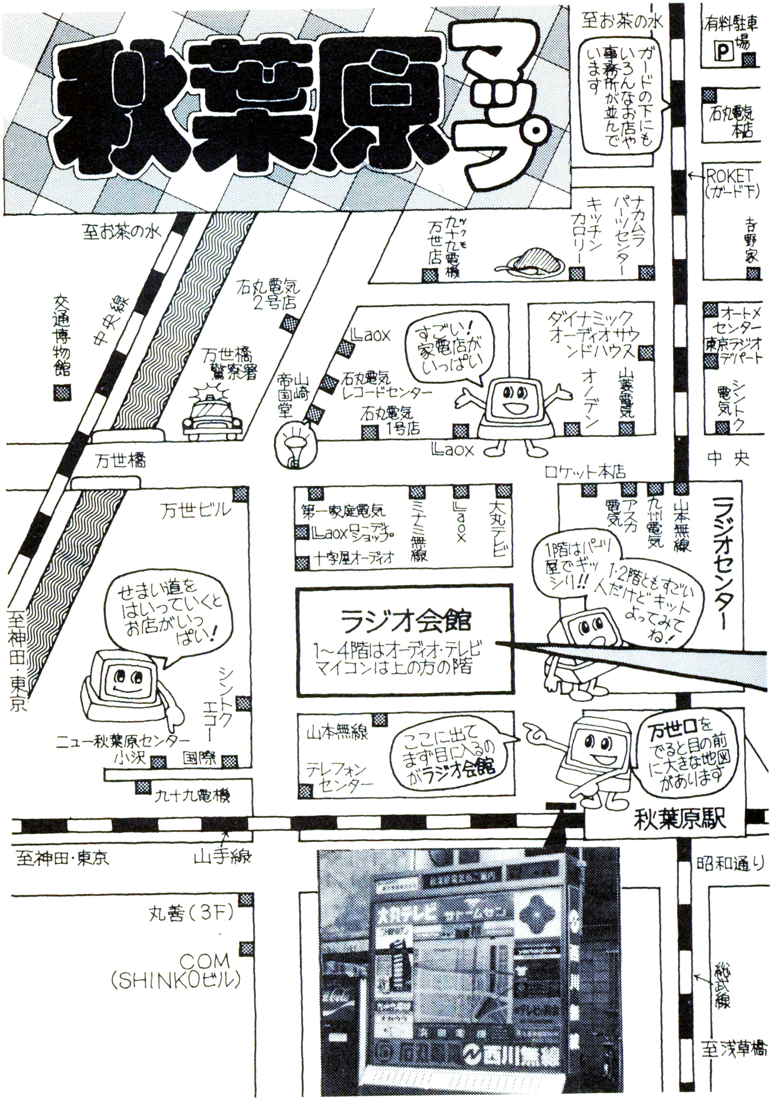
テープがならぶショーウインドー

マイコン本体のほかにも、プリンタやディスクのような周辺機器なども置いてあるが、こちらのほうは壊されては困るためか自由にさわらせてくれる店はほとんどないみたいだ。
ショーウインドーの中には、ゲームとかビジネスプログラムなどのソフトテープがずらりと並んでいる。それにハードを拡張したい人のために工具や基板なども売っている。またマイコン関係の入門書や専門書は普通の本屋よりも豊富にそろえてあるし、マイコン雑誌のバックナンバーもとってある。
マイコンショップに行ったら、店の人と顔なじみになっておくとよい。いざマイコンを買おうなんて時や、周辺を拡張したい時には相談にのってくれるし、いろいろマイコンに関する情報が入ってきたりする。とにかく、マイコンを覚えるには、実際に使ってみるのが一番。身近に自由にさわれるマイコンがないのなら、マイコンショップ行きの定期券を買ってもいいのでは？

あきはばら地図(マップ)



亜土(パーツ)
ヤマギワ駐車場
カド
Laox
九十九電機第5店
寿司栄本店
和菓子店
中華/幸園
ブラジリア
フリージア(家電)
アキバ商会
秋月
サトーパーツ
Laox
チチブデンキ
キッチンジロー
天ぷら三幸
ヤマギワ電気
登山・スキー用品ニッピン
むぎ
ボルトン
ヒロセパーツ
富士無線
コスモス(ビル6F)
日本通運ビル
寿司後楽
秋葉無線
広瀬無線
サトームセン本店
三菱銀行秋葉原支店
日通旅行センター
ミスタードーナツ
カクタ
田中無線電機
通り(休日は歩行者天国になる)
ロケット第5店
トミヒサ無線
松波無線
ナカウラ
木村無線
広瀬オーディオセンター
ヤマギワ電気
ヤマギワビデオセンター
二光電気
三京冷熱
ロケット第6店
7F
富士音響
マイコンセンター RAM
SHINKO
Bit-INN (NECの店)
PCとCOMPOがさわれる
日立のGAIN
お店ではないがマイコンにさわれる
SUPER Brain
バイトショップKOYO
6F
第一家電
小沼
SHINKO
至上野
ラジオ会館
若松や関東電子は下の階です


秋葉原マップ
至お茶の水
ガードの下にもいろんなお店や事務所が並んでいます
有料駐車場
P
石丸電気本店
ROKET(ガード下)
吉野家
ナカムラパーツセンター
キッチンカロリー
九十九電機
万世店
至お茶の水
中央線
交通博物館
石丸電気2号店
Laox
万世橋警察署
帝国堂
山崎
石丸電気レコードセンター
石丸電気1号店
すごい!家電店がいっぱい
ダイナミックオーディオサウンドハウス
オノデン
山菱電気
オートメセンター
東京ラジオデパート
シントク電気
Laox
中央
万世橋
ロケット本店
万世ビル
第一家庭電気
Laoxローディショップ
十字屋オーディオ
ミナミ無線
Laox
大丸テレビ
アスカ電気
九州電気
山本無線
ラジオセンター
1階はパーツ屋でギッシリ!!
1・2階ともすごい人だけど、キット よってみてね!
せまい道をはいっていくとお店がいっぱい!
ラジオ会館
1〜4階はオーディオ・テレビ
マイコンは上の方の階
至神田・東京
シントクエコー
ニュー秋葉原センター
小沢
国際
山本無線
テレフォンセンター
ここに出てまず目に入るのがラジオ会館
万世口をでると目の前に大きな地図があります
九十九電機
秋葉原駅
至神田・東京
山手線
昭和通り
丸善(3F)
COM
(SHINKOビル)
総武線
至浅草橋

『ラジオ会館』

あきはばら……たとえどんな片田舎に住んでいようとも、この地名を知らない人はいないだろう。そう、東京の電気街である。ここには、○○電気とかの家電製品を売っている大型電気店や部品（パーツ）屋、中古品（ジャンク）屋、そしてマイコンショップなどがひしめいているんだ。では秋葉原の名所？　案内に入るとしよう。

国鉄秋葉原駅（万世橋口）を出ると、『ラジオ会館』というビルがまず目につく。1〜3階には、家電製品とくにオーディオを売っている店が多く、4階にはパーツ屋、そして6、7階はマイコンショップのオンパレードである。入り口のすぐの所にエスカレーターがあるが4階までしかなく、6、7階へ行くには、1階で奥に入ってエレベーターに乗るパターンと、4階までエスカレーターで行って、そこでエレベーターに乗り換えるパターンがある。

〈NEC　Bit-INN〉

TK-80、TK-80BS、PC-8001とベストセラーを発売してきたNECの直営店で、1976年に開店したというマイ

Bit-INNではPCが使える

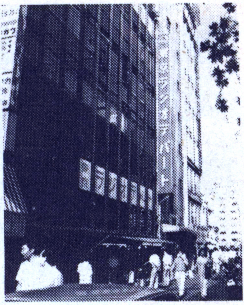
コンショップの老舗!?　店内には、PC-8001やCOMPO-BSが十数台も開放されていて、土、日ともなると小中学生でいっぱい。ゲームに興じたり、一生懸命プログラムをくんだりで、にぎわっている。なおここではNECの認めた物しか売っていない。

〈日立　GAIN〉

ここはマイコンショップではなく、日立の相談センターであって、販売は行なっていない。十数台のマイコンがおいてあり、小学生から大人までひたすらテレビ画面とにらめっこ。静かな雰囲気はマイコンを勉強するのに最適!?

〈富士音響マイコンセンターRAM〉

前の2つがメーカー直営なのに対し、ここはいわゆるマイコンショップの典型だ。各社のマイコンが豊富にあり、種々のデモをやっている。またゲームソフトや、拡張用基板などがたくさんある。それから5分用や10分用のカセットテープもあり、これは非常に便利



掘りだしものはないか？
『ラジオデパート』

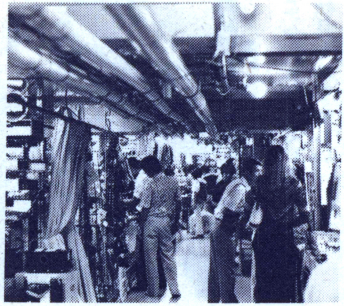
である。7月には万世橋のむこうに新店もオープンした。

次は『ラジオデパート』。ここにはパーツ屋が集まっていて、昔懐しい真空管とか、ジャンク（中古品）を売っている店が多く、ときには掘り出し物もある。

総武線のガード下のパーツ屋街は『ラジオセンター』。ここはホント狭い所にたくさんの店がひしめきあって、パーツの捜しがいがある。むさくるしさは秋葉原そのものって感じで、長時間この中にいるのは至難の技？

〈吉野屋〉

御存じ、牛丼一筋80年、再起にかける吉野屋、秋葉原へきて、腹がへるといつのまにかここで食べることになってしまう（注・もちろん吉野屋はマイコンショップではありませんが、マイコン仲間の情報交換の場となっているのだ）。



このむさくるしさ
『ラジオセンター』

〈九十九電機〉

狭い店内には、各社のマイコンが、ツクモ・オリジナルのゲームをデモっている。ツクモでは数多くのゲームソフトや、実用ソフト、そして、パソコン用のI／Oボードなどを作り販売している。またここはよく値引きしてくれる。

〈COSMOS秋葉原〉

ジャンク屋からスタートしただけあって、ディスクなどの周辺機器やパーツ類もよくそろっている。また、ゲームや拡張用ボードなどのオリジナル製品の開発にも力を入れている。

〈秋月電子通商〉

マイコンマニアというより、ハンダゴテ愛好家で知らない人はいないというほど有名なパーツ・ジャンク屋。旧信越のころは通信販売をしなかったり、新幹線が止まると休んだりと、かずかずの伝説につつまれた店。かつては驚異的な安さで他を圧倒？　していた

こんなにすいている秋月もめずらしい

が、マイコンブームが始まったころから、ライバルがあちこちに出現。しかし、今でも月、木休み、午後一時開店というのにもかかわらず、人だかりは道にあふれている。

〈亜土電子工業〉

ここは、最近パーツ屋とマイコンショップにわかれた。ボクたちが主に利用するのはパーツ屋。なかなか安い。ＴＴＬとかのＩＣはここでそろえることが多い。オリジナルの基板はＡＤＯ基板として有名。

しんじゅく地図（マップ）

一昔前まではマイコンと言えば、秋葉原などの電気街に行かなきゃ買えないというのが常識だったのだが、最近あちこちにマイコンショップが登場するようになった。そしてここ新宿にも、相次いでマイコンショップがオープンしている。

〈マイコンシティ〉

かなり広いフロアに各社のパソコンがおいてあり、自由に使っていい。また、別室ではマイコン教室も開いている。なぜ新宿に進出したかを尋ねてみると、秋葉原では競争が激しいため、サービスも過剰、オーバーになりがちで、初めての客にとっては少し気遅れして入りにくいから、初心者でも気楽に入れる落ち着いた店を目ざした、ということだ。勤め帰りや、遊びにきたついでに寄ってみられるような店である。

〈CSK〉

住友ビル37Fというオフィス街のまん中にあることからわかるように、ホワイトカラー族を目指した店である。また近くに気軽に入れる店〈ZinZin〉もオープンした。

〈藤商電子〉（渋谷）

秋葉以外にも都内にパーツ屋はたくさんある。しかし秋葉値段で売っている店は少ない。掘り出し物のパーツも多く、OP（オペ）アンプの安いこの店は、駒場にすんでいるボクたちには重宝だ。

パソコンの上手な買い方

マイコンも少しわかってきて、いよいよ買おうという時、種類がたくさんあってどれを買ったらいいか迷ってしまう。安くなったとはいっても10万〜30万、高いものは100万を上まわる。買ってからシマッタと思いたくはないものだ。そこでどうやって買うか、何を基準にして選んだらいいか、ということについてアドバイスしよう。

見てから買おう

マイコンを買うまえに一応すべての機種を見ておいたほうがいい。それにはマイコン雑誌を買うのが一番手取り早い。一冊買えばだいたいすべての機種が広告をのせているからだ。マイコンショップに通ってじっくりとさわって選ぶのもいい。また毎年春に開かれるマイコンショー。ここでは毎年いくつかの新作が発表される。マイコンショーで発表される新製品はだいたい発売は秋ごろになることが多い。しかし買ってからもっといいのが出ると、「しまった、早まった」ということになってしまう。近くでマイコンショーをやっていたらなるべく行って、もし「これだ!」という新製品が発表されていたら、しばらくはジッとがまんの子でいよう。

どこで買うのか

雑誌の広告を見てもらうとわかるが、ひじょうにたくさんのマイコンショップや通信販売の会社がある。どちらかというと、やはりマイコンショップに行って買うのがいい。買ったあと店員と顔なじみになっておくと、拡張したい時に周辺機器が買いやすいし、故障が起こった時には気楽に修理に出すことができる。

また、いろいろとクレジットが用意されているが、できればお金をためて一括払いで買ったほうがいい。クレジットはだいたい買うほうが損をするようになっているし、「お求めやすいお値段」が決まっていて値引きしにくい。

マイコン雑誌にマイコンを売りますという欄があるが、これはあまり勧められない。どの程度信頼が置けるのか疑わしいので、うちのクラブではいまだにこれで買った例はない。もしこれを利用するのならよく確かめてから買うようにしよう。

選択のポイント１――値段と目的

まずお値段。いくら金があるという人でも無駄な買い物をしたくないものです。マイコンは大きく分けて本体にモニタや外部記憶装置（カセットまたはディスク）などがくっついたオールインワ

ン・タイプのものと、本体はキーボードだけでモニタやカセット・レコーダーはコードでつなぐセパレート・タイプのものがある。沖電機のIF－800はオールインワン・タイプの典型的なもので、高解像モニタ、フロッピーディスク2台、プリンタがくっついている。シャープのMZ－80シリーズもプリンタはないがこのタイプだ。セパレート・タイプに入るのにはNECのPC－8001やAPPLEⅡなどがある。最近発売された富士通のマイクロ8やBUBCOMなどは、モニタはつなぐようになっているが、本体に簡単な記憶装置がついている。

当然オールインワン・タイプは値段が高くなる。これはビジネス向けに使われているせいもある。その点PC－8001やコモドールのVIC－1001などはホビーで使われることのほうが多いだろう。最初は本体だけ買って、モニタは家のテレビで代用するようにすると買いやすいからだ。

そういう意味であまり値段ばかりにとらわれていると、使えない機械を買ってしまうということになってしまう。まず何のために使うかということを考え、値段は参考程度にしたほうがいいだろう。

選択のポイント2―使いやすさ

最近ほとんどすべてのパーソナル・コンピュータがBASICを取り入れている。どれもその機

種の特徴を生かした独自の命令を持っているが、基本的にはあまりかわらない。ほとんどの機種はパワーオンベーシックといって、スイッチを入れればBASICの入力待ちの状態になる。ただMZ－80シリーズはカセットテープでインタプリタをロードしないとBASICが使えない。これはシャープがクリーンコンピュータ思想を取り入れているためである。BASICの他にFORTRANやPASCALなどの言語もテープ版で使えるようにしてあるのだ。どちらがいいかということは好みの問題といえるだろう。

また最近、高解像度グラフィックが使えるものが多くなっている。色は8色、ドットはヨコ640×タテ200という細かいものだ。しかしいくら細かいといっても、それをコントロールするのに面倒なソフトが必要なのでは、使うのがたいへんだ。また画面が細かいということはそれだけ画面処理に時間がかかるということなので、スピーディーなゲームを作るのにはあまり向いていないだろう。マイコンショップでやっているきれいなデモは、たいへんなプログラムで行なっている。あまりきれいだということだけにまどわされないように。

また機械語を使うためのモニタ（機械語プログラムを入力するための機能）。将来機械語をやろうという人はこれも考えに入れておいたほうがいい。APPLEは機械語が基本になっているので使いやすい。また雑誌などに載っている機械語プログラムを打ちこむ時には、打ちこむ速さが問題になる。この点日立のレベル3はあまりよいとはいえない。PCのようなモニタを自分で作って使

っている人もいる。

選択のポイント3―拡張性

周辺機器については5章で書いたが、これらの周辺が安くてつなぎやすいということも重要だ。ディスク、モニタ、プリンタなどよく使われるものは、どこも自分の会社で出しているし、あまり値段も変わらない。他の会社が出しているモニタやディスクをつなぐこともできるが、同じ会社でまとめておいたほうが無難だろう。ただプリンタに関しては専門メーカーのエプソン(信州精器)がグラフィックプリンタMP－80を出して以来、価格、性能の両面で他を圧倒している。富士通はマイクロ8やBUBCOMを出すにあたって、プリンタは当初から信州精器に任せている。

また周辺機器を専門に作っている会社もあって、プロッタ(渡辺測器)、PCG、PSA(共にHAL研究所)とかジョイスティックなどがある。

最近目新しい周辺機器にPC－8001の音声認識ボードがある。

選択のポイント4―ソフトウェアの発達

もしマイコンをビジネスに活用したいというのなら、あまり新しいものを求めるよりも、ビジネスソフトが多く出回っているものを選んだほうがよい。特にAPPLEⅡ、TRS－80(タンデ

ィ）、ＰＣ－８００１などはかなりソフトがそろっている。これらのソフトを専門に作っている会社はたくさんあるし、マイコンショップでもゲームなどのテープを作っている店もある。

以上、マイコンを買う上での選択のポイントをいくつか上げてきた。どこの機種もそれぞれ独自のセールスポイントを持っているわけだから、どれが良いということは一概にいえない。まず自分で「何をするために」マイコンを買うのかということをよく考えてみることがだいじだ。

さて、「マイコンなんでもカタログ」はこれにておしまい。あまり多くもないページ数だけど、必要なインフォメーションはほぼ得られたんじゃないかな。もっと深く知りたい人は雑誌を読んでもらえばいい。マイコンショップのおじさん、お兄さんと親しくなれればもっといいし、クラブに入れば最高だ。それでは……

Enjoy your micom life!

付録

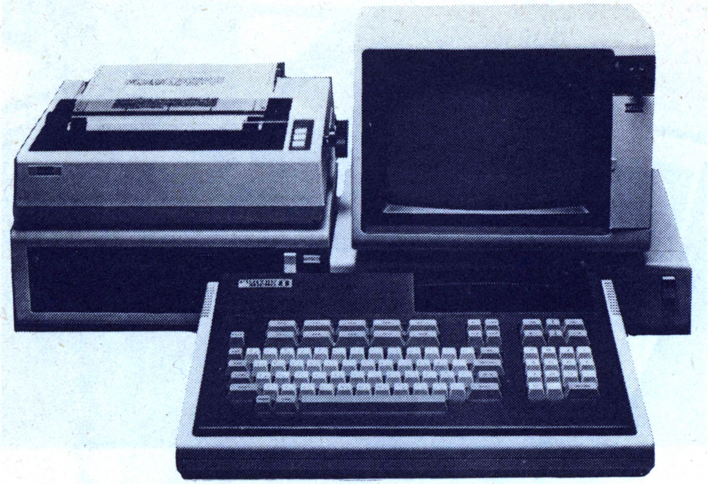
市販マイコンカタログ

マイコン言語について

これだけは覚えたい
マイコン略語辞典

市販マイコンカタログ

日電、日立のような超大企業からマイコン専門の中小メーカーまで、マイコンを出している会社は数多い。その中からポピュラーなものを選び出したのがこのカタログだ。各社が独自の考え方をもって、持てる技術をつぎこんで作っているから、どれも世界の一流品ばかり。日本のメーカーの製品は海外でも高く評価されているものが多く、今やメード・イン・ジャパンはメード・イン・USAをしのぐ勢いだ。かなり高い水準で各製品が熾烈（しれつ）なデッド・ヒートを演じていて、選択にも困ってしまうんだが、それぞれの製品の特徴——ホビーに向いているとかビジネス用だとか——をよくみきわめることが大切だろう。新しい製品が続々発売されるので（一年ひと昔！といわれるほどだ）目移りもしてしまうかもしれないが、本質的なものはそれほどかわっていないし、第一マイコンを生かすも殺すもキミ次第。うまく使えばどの機種だって「最高」なんだ。ただ、このカタログにはふつうの性能紹介のほかに、〈独断〉と〈偏見〉に基づいたボクらの評もつけ加えておいたから、ひとつの目安にはなることと思う。



FUJITSU MICRO8

218,000円　RAM・ROM289K
640×200dot, 8色

〈独断〉　富士通が満を持して発売したマシンだけあり、8ビットマシンとしては破格の性能を誇っている。バブルカセット、漢字ROM、2つのCPU、289Kのメモリなどスーパーな装備の割に20万強という驚異の低価格を実現している、今一番ナウい機種だ。

〈偏見〉　おそく出していいのが出せるのはあたりまえ。16ビットマシンが出るまでの三日天下とも考えられる。

SHARP MZ-80B

278,000円 RAM64K

320×200dot, B/W×2

〈独断〉 シャープの唱えるクリーン・コンピュータ思想を体現したマシン。グラフィック画面と文字画面を合成することができるという、当然といえば当然だが他の機種では実現されていない機能を備えている。

〈偏見〉 ビジネス志向とはいえ、カラーマシンでない点はホビー用としては不満。K、C、Bと受けつがれた、ややセンスに欠けるデザインと重量の重さは何とも言うべき言葉を知らない。

NEC PC-8001

168,000円　RAM32K, ROM24K
160×100dot, 8色

PC-8001

〈独断〉　国産初の本格的パソコン。発表当時としてはすぐれたカラー性能を持ち、爆発的に売れた。ユーザーが多く、ソフトウエア、周辺機器ともに充実している。

〈偏見〉　グラフィックはあらく、色制御にも限界がある。発表当時は、とてもすばらしいマシンに見えたものだが……。

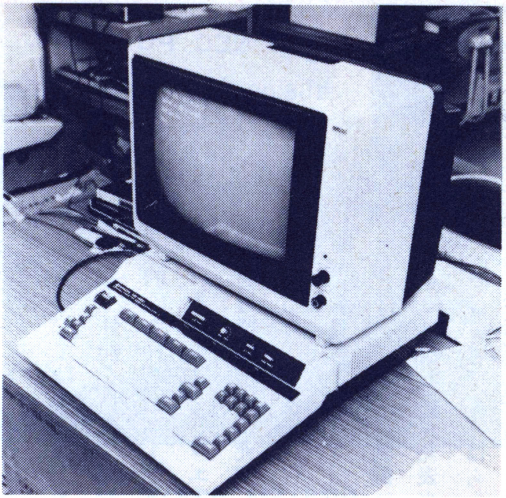
NEC PC-8801

228,000円（予定）　RAM・ROM184K（基本システム、漢字ROM等を入れると300K以上）
640×200dot, 8色　640×400dot, B／W

PC-8801

〈独断〉　PC-8001の上位機種としてFM-8に対抗して発表されたマシン。グラフィックの性能や拡張性が格段にアップしている。8001のソフトウエアや周辺機器がそのままつかえるという、ユーザー本位の姿勢がうれしい。発売は81年12月予定。

〈偏見〉　強いていうなら、執筆中の現在ひとりも現物を見た者がいないこと。



HITACHI BASIC MASTER LEVEL3

298,000円　RAM32K, ROM24K
640×200dot, 8色

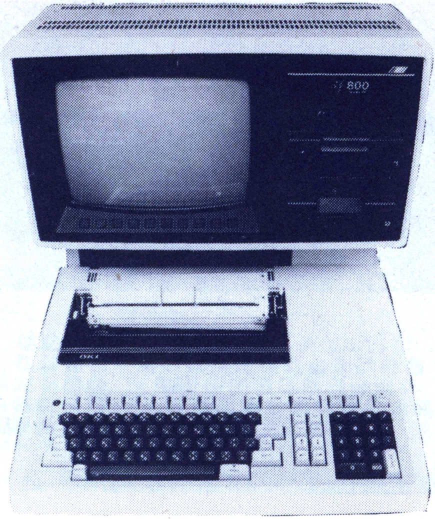
〈独断〉　日立が旧式化したレベル2の後継機として用意しただけあってレベル2に比べると圧倒的にすぐれた性能を有している。カラーはPCに比べるとずっと使いやすく、ライトペンも直接つなげる。
〈偏見〉　基本ソフトにバグを含むという致命的な欠陥を有し、ディスクも驚くべき小容量で、また使いにくい。一応の性能は有しているが、前評判の割に、大山鳴動してLEVEL3一台という感じ。

CASIO FX-9000P

149,000円　RAM32K, ROM24K
320×240dot, B/W

〈独断〉 操作性はさすがに電卓のカシオだけあって電卓の使いやすさを継承し、ふつうのパソコンとはひと味ちがうところを見せている。電源を切っても消えないＲＡＭパックを装備するなど新しい思想を持ったパソコンといえる。

〈偏見〉 ＲＡＭパックは小容量なのであまり意味がないような気がする。またキーボードは絶対に使いにくい。まあ第一作とはこんなものか。



OKI IF-800 model 20

1,480,000円　RAM64K
640×200dot, 8色

〈独断〉　オール・イン・ワンタイプでビジネス用としてはたいへん使いやすいマシンだ。発表当時は最高のカラー・グラフィック性能をそなえ、見る者を圧倒した。ビジネス用のソフトはしっかりしたものがでている。

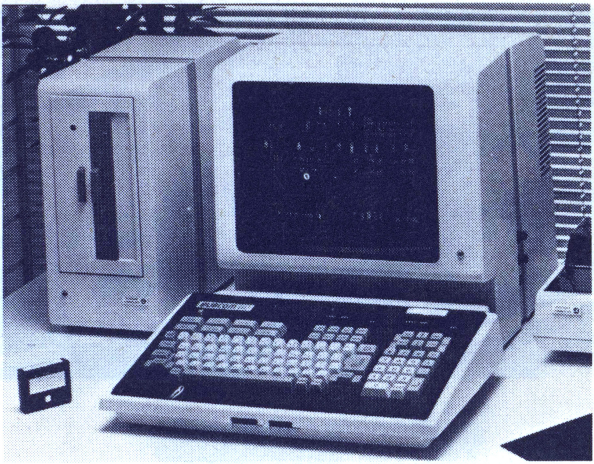
〈偏見〉　148万という価格はあまりに高い。やはりビジネス用のマシン。庶民がホビー用として購入することは、まず不可能といわれる「パーソナル・コンピュータ」。

Commodore VIC-1001

69,800円　RAMmax32K, ROM32K
176×176dot, 8/16色

〈独断〉　とにかく安い。へたな電卓を買うくらいなら、VICを買ったほうがよいかも。カラーも充実しており、グラフィックもきれいだ。ジョイスティックもつなぐことができ、テレビゲームをする時にも便利。

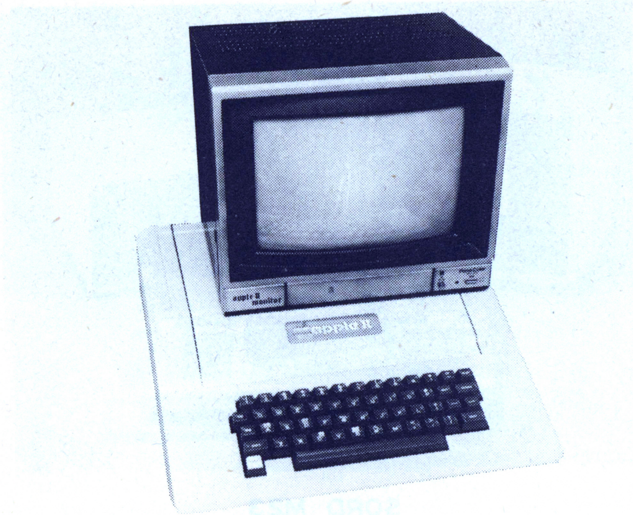
〈偏見〉　基本システムだけではとても使う気になれない。とはいっても拡張していくと結局ふつうのパソコンと同じ値段になる。どれだけ拡張すると何ができるようになるのか。文字もあらく、結局ゲームマシンなのか?



SFC BUBCOM80

258,000円　RAM64K
640×200dot, 8色

〈独断〉　ビジネスソフト・教育に実績を持つSFCが富士通と手を組んでつくりあげたビジネスマシンの傑作。ほぼMICRO8と等しい機能を持ち、かつビジネス用に一部改良が加えられている。性能は保証つき。
〈偏見〉　まあ今、手に入るなかでは一番いいマシンといえるが多少の不安がないでもない。なにしろ第一作というのは得てしてとんでもないところにバグがひそんでいるものだから……。



APPLE　APPLE-ⅡJ-plus

358,000円　RAM48K, ROM12K
280×192dot, 8色/40×48dot, 16色

〈独断〉　マイコンの王者APPLEⅡの血を忠実にうけつぎ、カナも出せるようになって日本での普及をねらっている。膨大な蓄積ソフト、ハード、容易な拡張性を有し真のマイコンポリシーにつらぬかれたマシンといえよう。

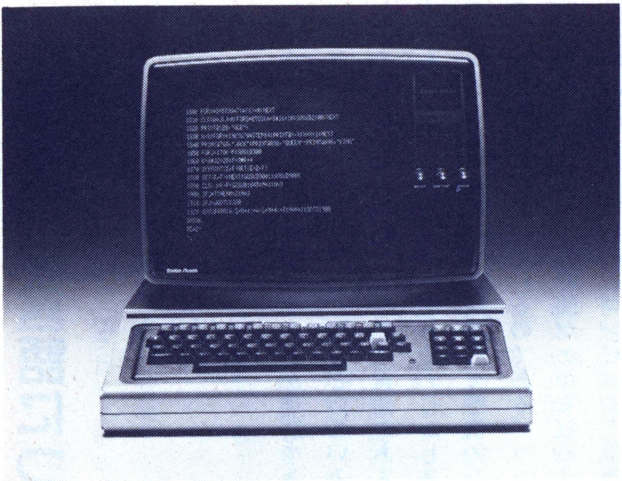
〈偏見〉　さすがにFM-8と比べるとかなり見劣りがする。カラーの不鮮明さは、にじみのアップルで有名。BASICは今の標準よりはかなり弱い。値段が少々高すぎるようだ。

SORD M23

システム・セット（ディスク等を含む）で558,000円
基本RAM128K　グラフィック、漢字等を付加すると
数百KのRAM・ROMになる。
640×200dot，8色

〈独断〉 主に事務用に多くのマシンを出してきたソードが自信をもって発売した最新作。多くの機能が盛り込まれ、カタログ性能ではナンバーワンである。未発売だが液晶ディスプレイも接続可能。ROMカートリッジの使用によって専用機（ワープロ・PIPS等）にもなれるのが強み。

〈偏見〉 マシンにはあまり問題はないが、宣伝で単なる実用プログラムにすぎないPIPSを言語と混同しているふしがあるのがやや疑問。



TANDY RADIO SHACK TRS-80 model I・II・III

model I. 198,000円 RAM16K

〈独断〉 モデルIは全世界で30万台以上という驚異的な販売実績を誇る。そのため高級言語、ビジネス・プログラムなどのソフトが非常に発達している。モデルII、IIIはディスクをそなえたオール・イン・ワンタイプ。

〈偏見〉 日本のマイコン界ではほとんど話題になることのない地味な機械。機能、デザインともに古めかしい。アメリカでは「王者」の地位を保っているが、日本では?

マイコン言語について

本文にも書いた通り、マイコンが理解できる言語はBASICに限らない。人間がしゃべる言語にも日本語、英語、スワヒリ語などいろいろあるように、コンピュータ言語にもPASCALやらLISPやら数え切れないほどの言語がある。その中に英語や日本語は入っていないのか？　少なくとも現在では答えはノーである。しかし基本的に不可能なのかというと、そうでもない。ただ、プログラムを書くには、非論理的＝感情的な部分を多く含む日本語や英語より、BASICやPASCALのほうが向いているのである。コンピュータが日本語や英語を自分の意志でしゃべるようになるには、まだ相当の時間がかかるだろう。

それはさておき、今あるコンピュータ言語（プログラム言語、というほうがふさわしいだろう。なぜならコンピュータ自身は、エラーメッセージの他は何一つしゃべらないのだから）では、次の

ようなものがよく使われている。

まず**FORTRAN**（フォートラン）。IBMが開発した世界最初の高水準言語として広く使われている。ただ、他人の書いたプログラムが読みにくいという批判も多く、徐々にではあるがPASCALなどに取ってかわられつつある。

BASICはFORTRANをよりわかりやすいものにしようという意図で作られた初心者用言語だが、マイコンの世界ではナンバー1の地位にある。

PASCAL（パスカル）、**PL／1**（ピーエルワン）、**C**（シー）などは最近はやりの構造化言語である。構造化というのはFORTRANの欠点である、わかりにくさをなくそう、だれの書いたプログラムでも読めるようにしよう、というので考案されたプログラム記法である。こう書いてもよくわからないと思うけど、別に気にすることはない。マイコンにふれているうちに自然にわかってくるだろう。マイコン界では最近のはやりはPASCALとCである。PL／1は、やはりIBM製言語だがかなり古く、マイコンではほとんど使われていない。最近登場したものとしては、米国防総省が開発した**ADA**（エイダ）という言語があって、マイコン誌上をにぎわせている。

COBOL（コボル）というのはビジネスでよく使われる言語で、ビジネス向きでプログラムはかなり英語のナマの文章に近い。

人工知能の分野では**LISP**（リスプ）という言語がよく使われている。カッコが山のように出てくるので

初めてLISPを使った人、そしてLISPしか知らないでBASICを初めて使った人々はいちようにおどろきの声を上げる。

FORTH（フォース）という「単語」をどんどん定義してゆくことでいつのまにか目的のプログラムが出来上がってしまう言語もある。「すでに定義された」単語で、「新しい単語」を定義し……という作業のくりかえしというところが辞書作りのようでおもしろい言語だ。

コンピュータ言語は他にもいろいろあって、それぞれ特徴を有していて興味深い。まあ、今のところコンピュータには日本語は理解できないから、コンピュータ言語を覚えるしかないようですナ。「コンピュータが人間の言語を理解しない時は、人間がコンピュータ言語の方を覚えなくてはならない」——現代のマホメッド

これだけは覚えたい マイコン略語辞典

IC（Integrated Circuit ＝集積回路） シリコン（珪素）製の数ミリ四方の小さな板（チップ）の上にトランジスタ等がたくさん刻まれてひとつの回路になっている。その集積度（つまりいくつのトランジスタと同じ働きをするか、ということ）によって**SSI**（Small Scale Integration ＝小規模集積）、**MSI**（Middle…＝中規模）、**LSI**（Large…＝大規模）、**VLSI**（Very Large…＝超大規模）に分けられる。
ICなしには今のマイコンは語れない！

CPU（Central Processing Unit ＝中央演算装置） ふつうLSIであることが多い。主な仕事を一手にひき受けているというのは本文で見たとおり。

ROM（Read Only Memory ＝読み出し専用メモリ） その名のとおり、読むことはできても書きかえることはできないメモリ。

RAM（Random Access Memory ＝任意呼び出しメモリ） 任意呼び出し？ 何のこっちゃ？ 答。どこの番地の内容もほぼ同じ速さで呼び出すことができる、ということ。ふつう読むことも書くこともできるメモリのことをさす。

I／O（Input／Output ＝入出力装置）

ビット（bit=binary digit ＝二進数一桁）
本文参照

バイト（byte） ＩＢＭがつけた名称。通常8ビットをさす。8ビット・ワード（word＝語）といわれることもある。つまり8ビットをひとつの単語とする、という意味だ。

A／D・D／A変換（Analog to Digital＝アナログからデジタルへ・Digital to Analog＝デジタルからアナログへ） コンピュータは数値（デジタル量）しか扱えないので、外部に測定機械をつけて情報を得ようとすると、連続した量で出て来るデータ（アナログ量）を数値に変換してやる必要がある。これに使うのがＡ／Ｄ変換器。また、コンピュータが出す数値によってスピーカーを制御したりするのにはＤ／Ａ変換器が使われる。

PCM（Pulse Code Modulation ＝パルス符号変調方式） ＦＭ・ＡＭに続く第3の変調方式。データを全部数値に変換して信号を送る方式。雑音にも強く、オリジナルをほぼ原形のまま送れるという強力なものである。

CRT（Cathode Ray Tube） 名前はすごそうだが、何のことはない、テレビのブラウン管のこと。

あとがき

さて、奥のふかーいマイコンのこと、とてもこの一冊では何もかもすべて……というわけにはゆかなかったけど、少なくとも、はっきりしたイメージを持ってもらうのに必要十分な材料は盛り込んだつもりだ。

本を書くなんてはじめて、という連中があつまって作り上げたものゆえ、多少細部に問題なしとはしないけれど、世に出回っている、わけのわからな

い本よりはよほどわかりやすく、親しみやすいマイコンの本をつくる、という所期の目的は、まあまあ達成されているのではないかと考えている。(ドコが!?……ド、ドウモスミマセン。)

執筆は湯浅敬、阿久津達也、三橋正邦、藤沢謙二、平松淳、滝口彰の六人が分担して行ない、最終的に滝口が手を入れて統一をはかった。イラストもクラブ・メンバーの岩佐寿明が担当した。原稿書き、校正、写真集めの楽しみと苦しみを体で知った、というのが今の正直な感想である。編集の池田哲雄、佐渡拓平両氏にはずいぶんお世話になった。

表紙カバーについて一言。カバー・イラストはどうしようかと、みんなでワイワイやっているうち、「ここはぜひ、ボクらのアイドル、アラレちゃんにご登場いただこう」ということに衆議一決。でも、『Dr.スランプ』は当代の人気漫画だ。断わられるのを覚悟で、作者の鳥山明氏にお願いしてみると、即座に快諾して下さった次第。氏にお礼申し上げます。

それにしてもマイコン界の進歩の速さは「速い速い」と書いているボクら自身がおどろくほど。ソニーの「マビカ」やNECの音声入力ワードプロセ

ッサが発表されたのは執筆の真最中のこと。「えっ、もう出たの?」――「もう、何が出るかわからんな」といった会話がくりかえされた。

しかし今のところ根底をゆるがすような大進歩はないようだから、これからマイコンをはじめようというひとは、いたずらに新しいものをおいかけることなく、基本をしっかり身につけることをおすすめしたい。何よりもまずマイコンを自分の友人としてつきあう素地をつくることからはじめるのが、最善の道ではないだろうか。

『マイコンなんて、本当にかわいい奴さ』

昭和五十六年初秋

筆者代表　滝口　彰

だから いま マイコン

1981年10月25日 第1刷発行

著者 東大マイコンクラブ

編集 株式会社 綜合社
〒101
東京都千代田区神田神保町3−6−5
03（239）3811

発行者 堀内 末男

発行所 株式会社 集英社
〒101
東京都千代田区一ッ橋2−5−10
出版部 03（238）2831
販売部 03（238）2781

印刷所 株式会社 廣済堂

0053−781009−3041

© *Tohdai Micom Club*

著者との了解の上検印を廃止します。

週刊プレイボーイ好評連載

いままでと違ったバイクの新しい魅力が見えてくる——！

バイク、おもいのまま

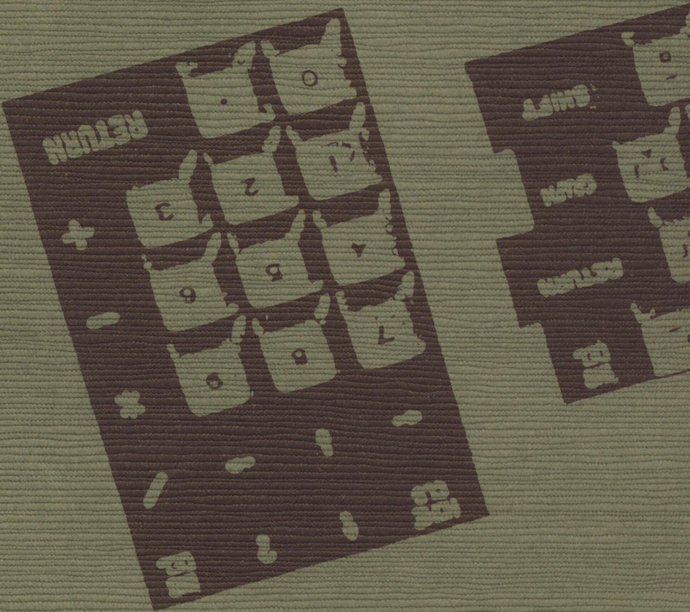
——バイク・ライディングSTEP・UP講座——

万沢康夫

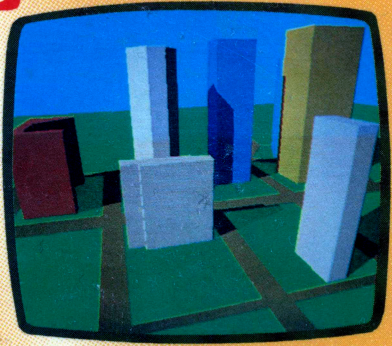
●定価580円

トップ・ライダーの筆者が、初歩からオフロードのハイ・テクニックまでをわかりやすく解説。いつまでもバイクを楽しむためのライディング指南決定版。

集英社



ENJOY YOUR



MICOM LIFE!

集英社　定価780円　(0053-781009-3041)